

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт управления бизнес-процессами и экономики
Кафедра «Бизнес-Информатика»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ А.Н. Пупков

«_____» _____ 2018 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

38.03.05.02. «Бизнес-информатика (Электронный бизнес)»

Разработка электронного сервиса для расчета категорий помещений и зданий
по пожарной и взрывопожарной безопасности (на примере ООО «Каро»)

Руководитель _____ доцент кафедры БИ к.т.н. И.А. Панфилов

Выпускник _____ И.О. Рябец

Нормоконтролер _____ Д.И. Ярещенко

Красноярск 2018

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. Анализ современных электронных сервисов для обеспечения пожарной безопасности	6
1.1. Обеспечение пожарной безопасности на предприятии	6
1.2. Нормативно-правовое регулирование расчета категорий помещений и зданий по пожарной и взрывопожарной опасности	12
1.3. Анализ электронных сервисов для расчета категорий пожарной и взрывопожарной опасности помещений и зданий в Красноярском крае. ...	18
2. Анализ деятельности ООО «Каро»	27
2.1. Краткая характеристика и анализ деятельности организации ООО «Каро».....	27
2.2 Обоснование необходимости разработки электронного сервиса по расчету категорий помещений и зданий.....	33
3 Разработка электронного сервиса для расчета категории помещений и зданий по пожарной и взрывопожарной опасности	35
3.1 Описание бизнес процесса расчета категории помещений и зданий по пожарной и взрывопожарной опасности в ООО «Каро».....	35
3.2 Анализ и выбор системы программных средств для разработки программного обеспечения	61
3.3 Программная реализация информационно-программного обеспечения	68
3.4 Оценка экономической эффективности внедрения информационно-программного обеспечения.....	79
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	84
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	85

ПРИЛОЖЕНИЕ А	91
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	92
ПРИЛОЖЕНИЕ В	99

ВВЕДЕНИЕ

Информационные компьютерные технологии в наше время являются одним из важных аспектов ведения предпринимательской деятельности. Благодаря ИКТ можно увеличить объем продаж, используя интернет-магазин или приложения для мобильных устройств. Бухгалтерский учет теперь можно вести с использованием персонального компьютера и специализированных программных продуктов. Обыденные действия сотрудников или виды работ можно автоматизировать разработкой и внедрением в организацию электронного сервиса в том числе: мобильных приложений, веб-приложений, портативных программ и др.

Как раз одним из важных направлений является рынок программных продуктов для мобильных устройств.

Количество владельцев мобильных устройств ежегодно увеличивается, а доля мобильного трафика постоянно растет. Это закономерно заставляет руководителей организаций модернизировать свои рабочие процессы, производить автоматизацию бизнес-процессов с использованием мобильных технологий. Осуществлять доступ к какой-либо информации оперативно и удаленно.

Компания ООО «Каро» специализируется на реализации товаров и услуг в сфере пожарной безопасности. Данный рынок также развивается в сфере ИКТ и позволяет внедрять электронные программные продукты.

Благодаря этому, использование такого инструмента как специализированное мобильное приложение является тем инструментом, который позволяет войти и закрепиться не только на простом мобильном рынке, а также преуспеть на рынке противопожарных товаров и услуг. А он, даже с учетом замедления темпов роста экономики, является одним из наиболее востребованным и развивающимся. Основным критерий определения необходимости мобильного приложения – это ответ на вопрос:

«Какую дополнительную ценность оно создаст не только для организации, но и для клиентов фирмы?»).

Мобильное приложение – это новый способ оптимизировать работу ООО «Каро». Автоматизация такого важного бизнес-процесса, как «Расчет категории помещений по пожарной и взрывопожарной опасности» путем разработки мобильного приложения, является огромным положительным аспектом в работе предприятия.

В роли объекта исследования выступает общество с ограниченной ответственностью «Каро», которое расположено в г. Красноярске.

Предметом исследования является процесс автоматизации расчета категории на примере ООО «Каро».

Актуальность работы заключается в упрощении и автоматизации работы специалиста при расчете категории помещений. Для этого необходимо разработать электронный сервис, позволяющий сократить время, требуемое для выполнения расчетов и составления отчета.

Цель и задачи. Целью бакалаврской работы является реализация мобильного приложения «Расчет категорий по пожарной и взрывопожарной опасности» для ООО «Каро».

Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд задач:

- изучить информационные потоки и бизнес процессы предприятия;
- провести обзор существующих программных средств по расчету категорий;
- провести анализ рынка электронных сервисов;
- провести анализ деятельности организации;
- выбрать среду программирования и способ программой реализации;
- выполнить программную реализацию системы;
- произвести внедрение мобильного приложения в организацию;
- провести тестирование программного продукта.

1. Анализ современных электронных сервисов для обеспечения пожарной безопасности

1.1. Обеспечение пожарной безопасности на предприятии

Пожарная безопасность – это состояние объекта, при котором исключается возможность пожара, а в случае его возникновения используются необходимые меры по устранению негативного влияния опасных факторов пожара на людей, здания, материальных ценностей и др. Пожарная безопасность может быть обеспечена мерами активной пожарной защиты и пожарной профилактики [1].

Противопожарная защита – комплекс мер и технологий, предназначенных для защиты от пожара – то есть позволяющих снизить или полностью исключить возможность горения или повреждения огнём горючих материалов и объектов, построенных с их использованием.

Активная пожарная защита – это комплекс мероприятий по предотвращению текущего пожара и взрывопожарной ситуации [2].

Пожарная профилактика – это комплекс мероприятий, при помощи которых происходит предупреждения и устранение пожара на ранней стадии или до его возможного появления, а так же для уменьшения последствий аварии.

Пожарная профилактика включает в себя:

- обучение сотрудников нормам пожарной безопасности (НПБ) – мероприятия направленные на обучение персонала минимальным требованиям пожарной безопасности на предприятии в соответствии с НПБ;
- разработка плана локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛИАС) – документ, разрабатываемый для взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектов, а также сети газораспределения и газопотребления;

– разработка планов эвакуации – разработка и применение схематичного визуального представления действий по эвакуации из здания с указанием всех необходимых мест эвакуации, приборов для предотвращения возникшего пожара (место включения пожарной сигнализации, место размещения огнетушителей, пожарных кранов, а также телефонов, аптечки) и путей следования к эвакуационному выходу;

– расчет рисков – расчет величины, которая характеризует возможность свершения события пожарной опасности определенного типа, включающее в себя перечисление возможных негативных последствий, которые могут причинить вред здоровью людей, угрожать их жизни и быть причиной повреждения или уничтожения материальных ценностей, расположенных в зоне возгорания;

– расчет категорий пожарной и взрывопожарной опасности – это процедура вычисления категории помещения в соответствии с СП 12.13130.2009, которая включает в себя математические расчеты, составление отчета с указанными результатами и графическое представление категории помещения (наклейка или пластиковая табличка с указанием категории), которое размещают внутри помещения или при входе в него;

– обеспечение помещений здания организации устройствами пожаротушения: огнетушители, пожарная сигнализация, пожарные краны, обработка материалов противопожарных раствором и др.

В соответствии с Федеральным законом № 69-ФЗ данные профилактические мероприятия должны быть выполнены на всех соответствующих предприятиях [3]. Контролирующим органом является Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России).

Противопожарные мероприятия включают в себя издание руководителем организации документа об обеспечении на предприятии

пожарной безопасности. Этот приказ приводит в действия положения и инструкции, обеспечивающие максимальную эффективность пожароопасной защиты располагающихся на территории зданий и помещений и особенно взрывоопасных и пожароопасных участков на них. Также руководителем организации назначается лицо, ответственное за пожарную безопасность территории.

Другие документы, регламентирующими безопасность в случае пожара на предприятии, – это инструкции о мероприятиях по пожарной безопасности.

Эти инструкции разрабатываются на основании действующих нормативов и правил безопасности (стандартов, строительных и технологических норм проектирования, установки оборудования).

Инструкциями устанавливаются основные положения по противопожарной защите на предприятии. На основе этих документов, на территории организации создаются технические условия для успешного пожаротушения.

Инструкции бывают следующих видов:

- общеобъектовая инструкция – инструкция о мерах по пожарной безопасности на всём предприятии;
- инструкции для конкретных зданий, сооружений и производственных процессов;
- инструкции по безопасному осуществлению временных пожароопасных или взрывоопасных работ, ведущихся на предприятии (сварочных, строительно-монтажных и др.).

Разработка инструкций осуществляется отделом по пожарной безопасности, лицом, ответственным за безопасность предприятия или сторонней фирмой специализирующейся на данной услуге.

Утверждает инструкции руководитель, который согласовывает данные документы со службой охраны труда. Инструкции вводятся в приказном порядке.

Инструкции должны отражать следующие вопросы:

- содержание территории в надлежащем порядке, в том числе, путей эвакуации;
- принятие мер по пожарной безопасности во время проведения технологических процессов, при эксплуатации оборудования и проведении пожароопасных работ;
- правила и порядок хранения и перевозки взрыво- и пожароопасных материалов на территории предприятия;
- места, отведённые под курение, применение открытого огня и работ с использованием воспламеняющихся материалов;
- правила хранения и дальнейшего удаления горючих материалов;
- содержание и хранение спецодежды;
- предельные значения измерительных приборов, отклонения от которых потенциально опасны для возникновения пожара;

Работники предприятия должны быть проинструктированы о действиях во время пожара.

Работники организации должны знать:

- правила вызова пожарных;
- правила аварийной остановки оборудования;
- порядок отключения электрооборудования и вентиляции;
- правила использования средств для тушения пожара и автоматических пожарных установок;
- правила эвакуации горючих и воспламеняющихся веществ и материально ценных вещей;
- порядок приведение в безопасное состояние помещений предприятия.

Противопожарный инструктаж работников предприятия осуществляется лицами, ответственными за пожарную безопасность. Каждый работник должен изучить инструкции по противопожарным действиям и ответить на вопросы ответственного лица по технике безопасности. В специальный документ вносится подпись об ознакомлении сотрудника с правилами пожарной безопасности.

Документы по пожарной безопасности, которые необходимы, быть на предприятии:

- приказ о назначении ответственного лица за пожарную безопасность предприятия;
- приказ об утверждении Правил (инструкции) по пожарной безопасности;
- приказ о назначении ответственного за средства пожаротушения;
- приказ о назначении ответственных за пожарную безопасность в подразделениях;
- приказ о порядке, согласно которому с сотрудниками следует проводить специальное обучение и инструктажи, проверять их знания по вопросам пожарной безопасности;
- инструкция о мерах пожарной безопасности;
- инструкция по содержанию и применению первичных средств пожаротушения;
- инструкция о порядке действий работников предприятия в случае возникновения пожара и эвакуации;
- программа для проведения вводного противопожарного инструктажа;
- программа для проведения первичного противопожарного инструктажа;

- перечень вопросов для проверки знаний по пожарной безопасности, по которым следует проверять знания после первичного, повторного и внепланового противопожарных инструктажей;
- план противопожарных мероприятий;
- журнал регистрации инструктажей по вопросам пожарной безопасности;
- журнал контроля состояния первичных средств пожаротушения;
- журнал проведения испытаний и перезарядки огнетушителей;
- журнал учета проверки знаний норм и правил работы в электроустановках и другие документы;
- разрешения на ввод в эксплуатацию новых и реконструированных объектов, на внедрение новых технологий, запуск в производство новых пожароопасных машин, оборудования и продукции, на аренду любых помещений, зданий и сооружений;
- планы (схемы) эвакуации людей в случае пожара;
- наряды-допуски на выполнение огневых работ;
- сертификаты соответствия на все виды пожарной техники и противопожарного оборудования;
- регламенты технического обслуживания систем пожарной автоматики, оповещения о пожаре, огнетушителей [4].

С развитием информационных технологий все типы бумажной документации можно перевести в электронный вид и избавиться от многочисленной макулатуры, занимающей много места. Журналы, выписки приказы и др. можно вести в виде электронного документа. При настройке электронных журналов можно сразу указывать маски ввода, необходимые поля, тип данных и др., что значительно упрощает и ускоряет заполнение и проверку. С разработкой электронной подписи приказы, сертификаты, правила и др. можно также вести в электронном виде. Одним из

положительных качеств электронной версии документа является удаленный доступ к нему с множества разрешенных устройств.

Также большинство нормативных документов, регулирующих всевозможные аспекты противопожарной безопасности уже доступны в электронном виде на официальном сайте ведомства МЧС России.

1.2. Нормативно-правовое регулирование расчета категорий помещений и зданий по пожарной и взрывопожарной опасности

Классификация зданий и помещений по взрывопожарной и пожарной опасности применяется для установления требований пожарной безопасности, направленных на предотвращение возможности возникновения пожара и обеспечение противопожарной защиты людей и имущества в случае возникновения пожара [5]. Классификация наружных установок по пожарной опасности используется для установления требований пожарной безопасности, направленных на предотвращение возможности возникновения пожара и обеспечение противопожарной защиты людей и имущества в случае возникновения пожара на наружных установках [6].

Целями расчета категорий помещений и зданий по пожарной и взрывопожарной опасности являются:

- выбор систем автоматической противопожарной защиты (предусмотреть защиту помещений зданий (сооружений) системами пожаротушения или пожарной сигнализацией, либо ограничиться первичными средствами пожаротушения (огнетушителями));
- выполнить информационную функцию при проведении аварийно-спасательных работ подразделениями противопожарной службы.

Для обеспечения сохранности здоровья и жизни людей, а также имущества юридических лиц, муниципалитета и государства от пожаров

утвержден Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 № 123 [9]. Его положениями определяются ключевые направления технического регулирования в рассматриваемой сфере. В нормативном акте закреплены основные требования безопасности к объектам, в числе которых – сооружения, строения, помещения, здания, продукция пожарно-технического и общего назначения.

Конкретизирует положения указанного ФЗ Свод правил 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности», утвержденный и введенный в действие Приказом Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий от 25 марта 2009 г. N 182 [5].

Также используется пособие по применению НПБ 105-95 "Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности" [6].

В соответствии с ними осуществляется категорирование помещений по взрывопожарной и пожарной опасности. Свод правил формулирует методику классификации площадей. Она зависит от количества материалов и веществ, которые находятся или используются в их пределах. Специалисты учитывают также особенности технологических процессов. По Своду правил определяется категория взрывопожарной и пожарной опасности складских помещений и производств. Площади другого назначения не подлежат разделению [5][6].

Перечисление категорий и их определения указаны в приложении А.

Однако при проверке объекта инспектором предоставление отчета с выполненными расчетами и установленной категорией не являлось обязательным действием. Достаточно было убедиться в присутствии маркировки помещения, для которого требовалось установить категорию.

С 22.03.2018г. начал действовать приказ МЧС России №116 «Об утверждении перечня актов, содержащих обязательные требования, соблюдение которых оценивается при осуществлении федерального государственного надзора в области пожарной безопасности, гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, а также во внутренних водах и в территориальном море российской федерации за пользованием маломерными судами и базами (сооружениями) для их стоянок» [7].

В связи с этим, организация или предприятие, где проходит проверка объектов, обязаны представить нормированный отчет с произведенными расчетами категорий помещений и всего здания.

Также с 20 сентября 2017 года вступило в законную силу Постановление Правительства РФ от 20.09.2016 г. N 947 "О внесении изменений в Правила противопожарного режима в Российской Федерации".

Постановление было подготовлено на основании результатов мониторинга правоприменительной практики. Принятые поправки внесли ряд существенных изменений. В первую очередь, была конкретизирована терминология и даны объяснения для каких конкретно объектов должны быть разработаны инструкции пожарной безопасности. Если раньше такое требование предъявлялось ко всем зданиям в целом, то теперь в зависимости от категории их пожарной опасности. Также этими поправками исключается необходимость создания пожарно-технических комиссий, то есть теперь такие комиссии будут создаваться только по решению собственника [8].

К сожалению, не всегда соблюдаются все требования, описанные выше. В связи с этим, в законодательстве РФ присутствуют документы, регулирующие наказание за невыполнение всех необходимых правил, норм, законов и др.

Существуют два вида наказаний за несоблюдение противопожарной безопасности: административные и уголовные.

Административные наказания указаны в статье 20.4 «Нарушение требований пожарной безопасности» Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 N 195-ФЗ (ред. от 23.04.2018) (с изм. и доп., вступ. в силу с 14.05.2018) [10].

Нарушение требований пожарной безопасности, за исключением случаев, предусмотренных статьями 8.32 и 11.16 КоАП и частями 6, 6.1 и 7 настоящей статьи влечет предупреждение или наложение административного штрафа на граждан в размере от двух тысяч до трех тысяч рублей; на должностных лиц - от шести тысяч до пятнадцати тысяч рублей; на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, - от двадцати тысяч до тридцати тысяч рублей; на юридических лиц - от ста пятидесяти тысяч до двухсот тысяч рублей [11].

Те же действия, совершенные в условиях особого противопожарного режима влекут наложение административного штрафа на граждан в размере от двух тысяч до четырех тысяч рублей; на должностных лиц - от пятнадцати тысяч до тридцати тысяч рублей; на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, - от тридцати тысяч до сорока тысяч рублей; на юридических лиц - от двухсот тысяч до четырехсот тысяч рублей [12].

Пункт 7 статьи 20.4 КоАП РФ контролирует непосредственно тему будущей разработки. Он гласит, что за неисполнение производителем (поставщиком) обязанности по включению в техническую документацию на вещества, материалы, изделия и оборудование информации о показателях пожарной опасности этих веществ, материалов, изделий и оборудования или информации о мерах пожарной безопасности при обращении с ними, если предоставление такой информации обязательно, влечет наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от пятнадцати тысяч до двадцати тысяч рублей; на юридических лиц - от девяноста тысяч до ста тысяч рублей [13].

Нарушение экспертом в области оценки пожарного риска порядка оценки соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности, установленным законодательными и иными правовыми актами Российской Федерации, при проведении независимой оценки пожарного риска (аудита пожарной безопасности) либо подписание им заведомо ложного заключения о независимой оценке пожарного риска (аудите пожарной безопасности) влечет наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от пятнадцати тысяч до двадцати тысяч рублей или дисквалификацию на срок от одного года до трех лет (часть 9 введена Федеральным законом от 28.05.2017 N 100-ФЗ) [14].

Если руководитель организации или ответственное лицо не выполняют указанные предписания, то это является нарушением статьи 19.5. «Невыполнение в срок законного предписания (постановления, представления, решения) органа (должностного лица), осуществляющего государственный надзор (контроль), организации, уполномоченной в соответствии с федеральными законами на осуществление государственного надзора (должностного лица), органа (должностного лица), осуществляющего муниципальный контроль» КоАП РФ [15].

Также случаются обстоятельства, когда при возникновении пожара наносится тяжкий вред здоровью человека или происходит смерть одного, двух и более лиц. Данные аспекты регулирует "Уголовный кодекс Российской Федерации" от 13.06.1996 N 63-ФЗ (ред. от 23.04.2018, с изм. от 25.04.2018).

Согласно статье 219 «Нарушение требований пожарной безопасности» УК РФ, нарушение требований пожарной безопасности, совершенное лицом, на котором лежала обязанность по их соблюдению, если это повлекло по неосторожности причинение тяжкого вреда здоровью человека, наказывается штрафом в размере до восьмидесяти тысяч рублей или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период до шести месяцев, либо ограничением свободы на срок до трех лет, либо принудительными работами

на срок до трех лет с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет или без такового, либо лишением свободы на срок до трех лет с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет или без такового [16].

То же деяние, повлекшее по неосторожности смерть человека, наказывается принудительными работами на срок до пяти лет с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет или без такового либо лишением свободы на срок до пяти лет с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет или без такового [16].

Деяние, предусмотренное частью первой настоящей статьи, повлекшее по неосторожности смерть двух или более лиц, наказывается принудительными работами на срок до пяти лет с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет или без такового либо лишением свободы на срок до семи лет с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет или без такового [16].

Любые законодательные требования, предписания и др. должны быть выполнены в определенный срок (месяц, квартал, год или период, который устанавливает проверяющий объекта). Для упрощения выполнения, контроля и взаимодействия с контролирующими органами в современном мире это возможно только при использовании информационных технологий.

1.3. Анализ электронных сервисов для расчета категорий пожарной и взрывопожарной опасности помещений и зданий в Красноярском крае.

Современный этап развития общества характеризуется интенсивной информатизацией всех сфер его жизнедеятельности. Данный факт определяет необходимость широкого использования информационных технологий по всем направлениям развития общества. В настоящее время в Российской Федерации происходит массовое внедрение информационно коммуникационных технологий (ИКТ) в том числе и в МЧС РФ.

Однако данный рынок представлен в основном частными лицензированными организациями, предоставляющими услуги по обеспечению пожарной безопасности, в которых ИКТ на сегодняшний день занимает важное место.

В Красноярске рынок противопожарной безопасности развивается стремительно. В 2016 г. количество организаций составляло чуть более 50 фирм. В 2017г. количество возросло ненамного – 64. На текущий момент в Красноярске 79 организаций предоставляющих услуги по пожарной безопасности (Рисунок 1) [17].



Рисунок 1 – Количество организаций на 2016-2018 гг.

Немаловажную роль играет расчет категорий пожарной и взрывопожарной опасности помещений и зданий, которую в свою очередь можно реализовать с использованием информационных технологий.

Множество фирм в настоящее время выполняют расчеты по категориям в ручном режиме (с помощью калькулятора).

На рынке электронных сервисов существуют программы по расчету категорий помещений и зданий. Однако их не так много. Мне удалось найти всего 4 экземпляра в сети Интернет, которые выполняют эту задачу.

Ниже исследуем эти программы и сравним их функционал.

Первая программа создана в ознакомительных целях, для примерного расчета. Не является профессиональной программой. Имеет простой интерфейс и производит расчет только в диапазоне категорий «B1-B4» (Рисунок 2). Все необходимые данные (Наименование материала, его теплоту сгорания, массу, площадь нагрузки) приходится вбивать вручную.

Рисунок 2 – Программа для расчета категорий «B1-B4»

Результат расчетов представлен в текстовом варианте, но не в виде нормативного отчета (Рисунок 3).

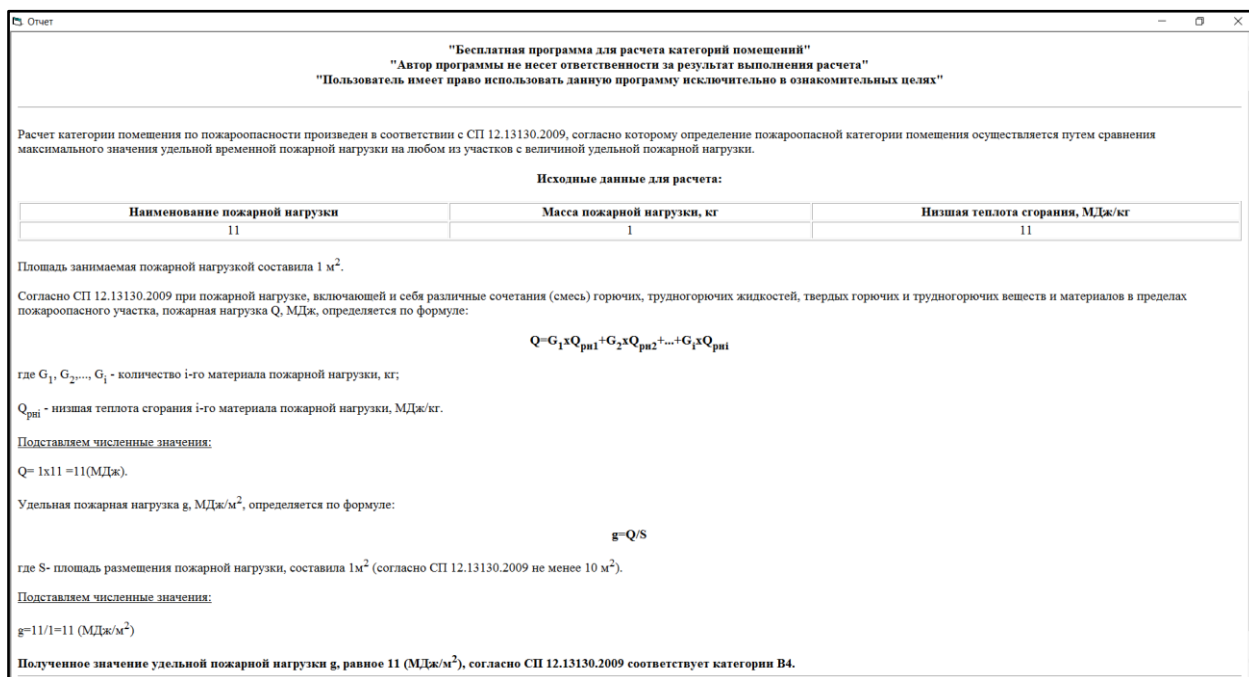


Рисунок 3 – Результаты расчета в программе

Следующая программа производит автоматический расчет помещения по категории «А» и «Б». Она создана также в ознакомительных целях, для примерного расчета. Не является профессиональной программой. Имеет простой интерфейс и производит расчет только в диапазоне данных категорий (Рисунок 4). Все данные необходимо вводить вручную (число атомов, константы, массу, объем и множество других показателей).

Рисунок 4 – Программа для расчета категорий «А» и «Б»

Результат расчетов представлен в текстовом варианте, но также как и первая программа не оформляет официальный отчет (Рисунки 5-6).

1 Расчет избыточного давления взрыва для ГГ или паров ЛВЖ и ГЖ (СП 12.13130.2009)

1.1 Расчет давления насыщенного пара осуществляется по формуле:

$$P_n = 10^{(A \cdot (B / (C + t_p)))}$$

где A, B, C - константы Антуана, равные: A=1, B=2, C=2;

t_p - расчетная температура воздуха, равная 37 °С.

После подстановки имеющихся значений имеем:

$P_n = 8,8862381627434 \text{ кПа}$

1.2 Расчет плотности газа или пара при расчетной температуре осуществляется по формуле:

$$P_{г.п.} = M / V_o \cdot (1 + 0.00367 \cdot t_p) \text{ кг/м}^3$$

где, M - молярная масса, равная 10кг/моль;

V_o - молярный объем, равный 22.413м³/кмоль;

t_p - расчетная температура воздуха, равная 37 °С.

После подстановки имеющихся значений имеем:

$P_{г.п.} = 0,392827577012239 \text{ кг/м}^3$

1.3 Расчет массы паров жидкости осуществляется по формуле:

$$m = W \cdot F_n \cdot T$$

где $W = 10^{-6} \cdot m \cdot P_n \cdot M^{0.5}$ - интенсивность испарения, кг/(с*м²);

m - коэффициент, зависящий от скорости воздушного потока (табл. 3 НПБ 105-03), $m=1$;

P_n - давление насыщенного пара, равное 8,8862381627434кПа;

M - молярная масса, равная 10кг/моль;

F_n - площадь испарения, равная 100м²;

Рисунок 5 – Результаты расчета в программе



Рисунок 6 – Результаты расчета в программе

Еще один способ расчетов категорий по пожарной и взрывопожарной опасности в виде электронного ресурса реализован пакетом Microsoft Office программой Microsoft Excel (Рисунок 7). Для расчетов пользователю необходимо добавить из выпадающего списка материал, находящийся в помещении, указать вручную параметры размещения вещества и размеры помещения. Затем программа сама производит расчет категории по формулам. Реализован расчет только по категориям «В1-В4» и «Д». Отрицательной стороной программы является невозможность автоматически составить отчет после выполнения работы.

Расчет категорий помещений по пожарной опасности (B1-B4).xls [Режим совместимости] - Microsoft Excel

Расчет категорий помещений B1-B4															
согласно Приложению Б СП 12.13130.2009 "ОПРЕДЕЛЕНИЕ КATEGОРИЙ ПОМЕЩЕНИЙ, ЗДАНИЙ И НАРУЖНЫХ УСТАНОВОК ПО ВЗРЫВООПАСНОЙ И ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ"															
Наименование помещения	Наименование веществ и материалов	Масса G, кг	Низшая теплота сгорания Q, МДж/кг	Размеры помещения, м		min расст. от верха пож. нагр. до потолка помещ, м	Площадь, м²		Пожарная нагрузка Q, МДж	Удельная пож. нагрузка q, МДж/м²	Категория помещения	qт, МДж/м²	Проверка неравенства Б.5	Увел. кат. пом. на 1 ступень? (B2->B1; B3->B2)	Принятая категория помещения
				A, м	B, м		помещения	размещения горючей загрузки (не менее 10м²)							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Цех №1	Древесина как условное топливо	100	16,45	151,5	10	100	1515	1500	1645	2,6	B4	180	1152000	...	B4
	Бензин легкий	50	44,5						2225						
			0						0						
			0						0						
							Итого:	1500	3870						
Цех №2	Древесина в изделиях	6000	13,8	71,76	20	4,2	1435,2	100	82800	238,2	B3	1400	15805,44	ДА	B2
	Смолы эпоксидные и/или полиэфирные	3000	36,38					300	109140						
	Стеклопластик (готовые изделия)	500	44,888					500	22444						
			0						0						
							Итого:	900	214384						
Цех №3	Древесина в изделиях	1800	13,8	24,47	17,52	3,7	428,714	50	24840	479,4	B3	1400	12266,24	ДА	B2
	Смолы эпоксидные и/или полиэфирные	1100	36,38					100	40018						
	Стеклопластик (готовые изделия)	2000	44,888					200	89776						
	Стирол	300	43,89						13167						
							Итого:	350	167801						
Цех №4	Древесина в изделиях	2100	13,8	35,5	7,48	2,4	265,54	200	28980	144,9	B4	180	663,552	...	B4

Рисунок 7 – Программа для расчета категорий «B1-Д»

Последняя программа, представленная на электронном рынке это «FireGuard 3 Demo» (Рисунок 8). Самый многофункциональный продукт, позволяющий рассчитать категории помещений, зданий и сооружений от «А» до «Д» [18]. Программа включает в себя расчет категории, составление отчета с последующим сохранением в формате MS Word и печатью (Рисунок 9). Присутствует база с веществами и заданными для них параметрами. Так как программа предназначена для пользования не только организациями, предоставляющие услуги в сфере пожарной безопасности, но и фирмой, где требуется произвести расчет категории помещения, в настройках программы указывается название организации, место нахождения, и ответственное лицо, однако эта информация не является необходимой и не используется в дальнейшем в отчете. Также программа включает в себя множество других функций, которые во время работы не используются.

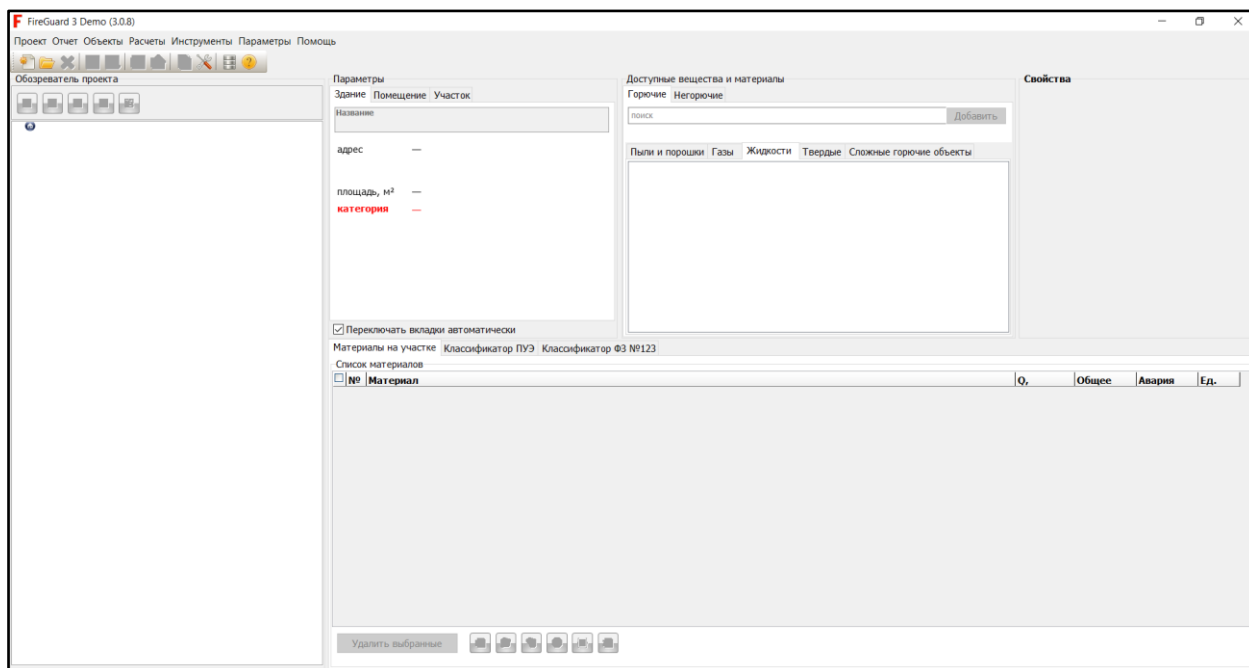


Рисунок 8 – Программа для расчета категорий «А-Д» «FireGuard 3»

На рассмотрение находился экземпляр программы в Демо-версии с ограниченными возможностями (невозможность создания проекта, редактирования информации об организации, создавать отчет и др.). Полная программа приобретается у официального поставщика. Стоимость лицензии пользования программой на 1 календарный год составляет 64 890 руб. [8]

После приобретения лицензии, пользователь получает:

- установочный дистрибутив программы;
- электронный ключ защиты с записанной в него лицензионной информацией;
- файл базы материалов (устанавливается вместе с программой);
- комплексную техническую поддержку;
- бесплатное обновление программы внутри основной версии [8].

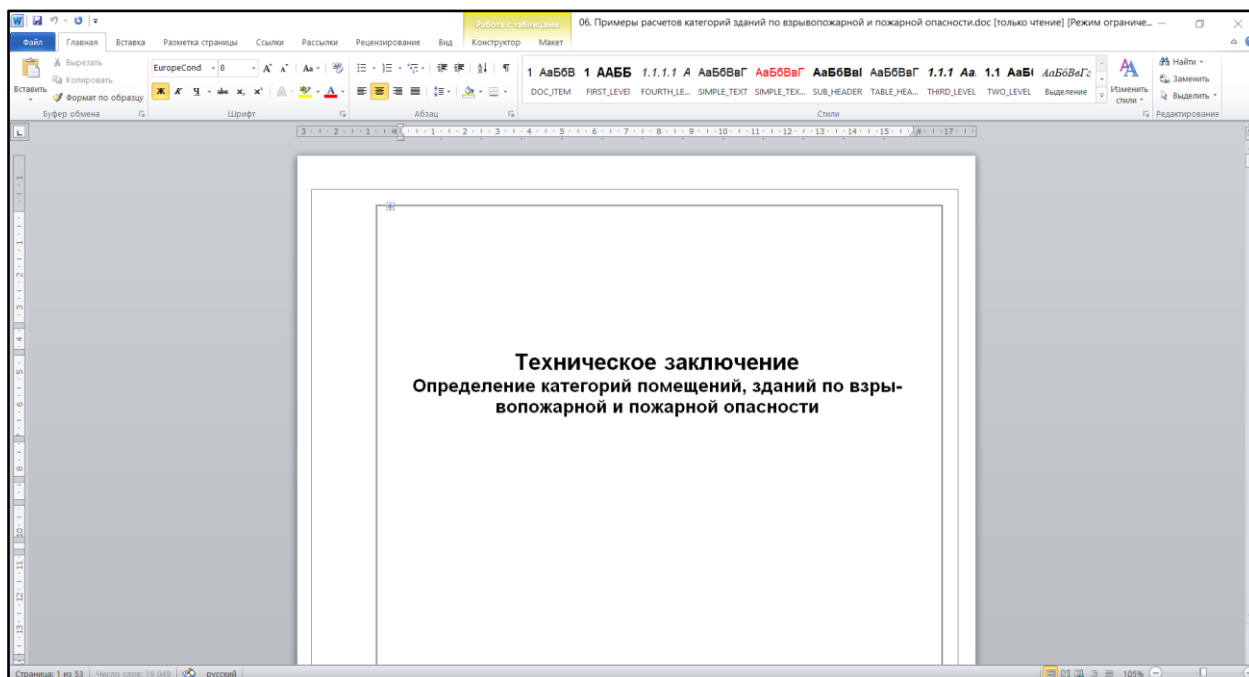


Рисунок 9 – Отчет о выполнении расчетов в «FireGuard 3»

Проведя анализ четырех программных продуктов, становится очевидно, что на данный момент самым функциональным инструментом для расчета категорий является программа «FireGuard 3». Обладает своей базой данных веществ, автоматически рассчитывает и вставляет результаты в отчет, который в последующем можно изменять, сохранять и производить его печать. Также есть возможность создания целого проекта, в который возможно добавлять здания, помещения и указывать наружные постройки этого. Однако интерфейс программы не является интуитивно понятным, без помощи руководства пользования быстро произвести расчет категории не получится. Также минусом программы является ее не портативность. Устанавливается на один персональный компьютер (ПК) и не имеет мобильных аналогов и веб версий. И самым существенным отказом от данной программы является ее полная стоимость. В программе присутствуют не всегда необходимые функции, которые включены в стоимость программы и отказа от них не предусмотрено.

Таким образом, проанализировав рынок электронных сервисов для расчета категорий по пожарной и взрывопожарной безопасности, можно

сделать вывод, что в данной категории услуг по пожарной безопасности информационные технологии только начинают применяться и будут находиться в стадии развития в ближайшее время.

2. Анализ деятельности ООО «Каро»

2.1. Краткая характеристика и анализ деятельности организации ООО «Каро»

Компания ООО «Каро» основана в сентябре 2001 года и уже более 16 лет является одной из ведущих компаний по предоставлению услуг на рынке пожарной безопасности в Красноярке и Красноярском крае. Фирма обладает множеством лицензий на выполнение противопожарных норм и требований. Компания осуществляет продажу противопожарного оборудования, установку сигнализации, разработку планов эвакуации, разработку обучающих программ по нормам пожарной безопасности, производит расчет пожарных рисков и категорий помещений по пожарной и взрывопожарной опасности [19].

За долгое время существования компании было заключено более 2000 договоров на обслуживание зданий по НПБ. Треть организаций, с которыми были заключены договора, являются государственными и муниципальными учреждениями.

В 2010 компания впервые получила право на поставку противопожарного оборудования в муниципальное учреждение на конкурсной основе. В течение 7 последних лет было выиграно более 200 тендеров в бюджетных муниципальных и государственных организациях на поставку оборудования, разработку планов эвакуации, установку и обслуживание пожарной сигнализации, разработку обучающих материалов для сотрудников школ и детских садов, а также на расчет пожарных рисков и расчет категорий помещений по пожарной и взрывопожарной безопасности.

География работы компании охватывает такие населенные пункты Красноярского края, как: Красноярск, Ачинск, Канск, Дивногорск, Железногорск, Лесосибирск, Сосновоборск, Емельяново, Норильск, Кодинск, Назарово, Шарыпово и др.

На начало 2018 года ООО «Каро» имеет клиентскую базу, состоящую из более 1000 предприятий и растет с каждым днем.

Услугами компании пользуются: администрации районов г. Красноярска, школы и детские сады Лесосибирска, Дивногорска, Канска и др., ТЦ «Планета», ТЦ «Комсомолл», ООО «Инвитро-Сибирь», ООО ТД «Пламя-81», частные детские сады, ООО «Медведь-Центр», ООО «Рич Фэмили», магазины «ROSA» и «ROSA-LITE», общежития Красноярского Государственного Аграрного Университета, ООО «Литера-Холдинг», АО КБ «Ланта-Банк», «The MODS Bar», ГПКК «Красноярскавтотранс», ККМБ КГБУК, РОО «Красноярский центр лечебной педагогики», магазин Лесных строительных материалов, пиццерия «Милано», суши-кафе «Суши-Рыба», ООО «Новый город», ООО «РЭС», ЖК «Южный Берег», АКВА-Центр ООО «Такмак-Спа», ХМЗ, ООО «Центр Безопасности Сибири», ПКФ Экта Трейд ООО, Пансионат «Солнечный» и др.

В компании работают высококвалифицированные сотрудники с соответствующим профильным образованием, с большим трудовым стажем в области строительства, монтажа и обеспечения пожарной безопасности.

ООО «Каро» предлагает различным категориям потребителей широкий спектр качественных услуг для выполнения всех противопожарных норм и требований.

Компания ООО «Каро» оказывает следующие виды услуг:

1. Продажа противопожарного оборудования:

- Огнетушители;
- Пожарные рукава;
- Спец. одежда;
- Шкафы и подставки;
- Пожарные ящики;
- Гидранты и пожарные колонки;
- Противопожарные муфты;

- Комплектующие к пожарным установкам.
- 2. Оказание противопожарных услуг:
 - Разработка планов эвакуации;
 - Обслуживание пожарного оборудования;
 - Обучение сотрудников пожарной безопасности;
 - Разработка инструкций по ПБ;
 - Огнезащитная обработка кровли, фасада, перекрытий зданий и сооружений;
 - Разработка планов локализации аварийной ситуации;
 - Расчет категорий помещений и зданий по пожарной и взрывопожарной безопасности;
 - Выдача заключений на соответствие зданий и помещений НПБ;
 - Изготовление и установка противопожарных дверей;
 - Установка и обслуживание пожарной сигнализации;
 - Выезд специалиста на объект для проверки помещений на всевозможные требования и выявления нарушений.

За время прохождения практики в ООО «Каро» были выявлены положительные и отрицательные аспекты деятельности организации.

Перечень положительных и отрицательных сторон фирмы представим в таблице 1:

Таблица 1 – Положительные и отрицательные аспекты ООО «Каро»

Положительные стороны	Отрицательные стороны
1. Высокое качество предоставляемых услуг	1. Малое внедрение ИКТ в работу организации
2. Наличие квалифицированного персонала	2. Отсутствие обратной связи с организациями-клиентами
3. Широкий диапазон предоставляемых услуг	3. Отдаленное месторасположение магазина

Продолжение таблицы 1

4. Адекватная ценовая политика	
5. Наличие лицензий на все предоставляемые услуги	

Из анализа сильных и слабых сторон деятельности организации следует, что в эпоху развития информационных технологий, наличие квалифицированного персонала или лицензий на все виды услуг может оказаться не достаточным преимуществом, в сравнение с отсутствием внедренных современных технологий.

Структура управления на предприятии имеет вид иерархической структуры управления, состоящей из двух звеньев: первое звено – это непосредственно директор, он является главным управляющим органом, второе звено – это ответственные за разделы организации: бухгалтерия, продажи в торговом зале и осуществление деятельности по пожарной безопасности.

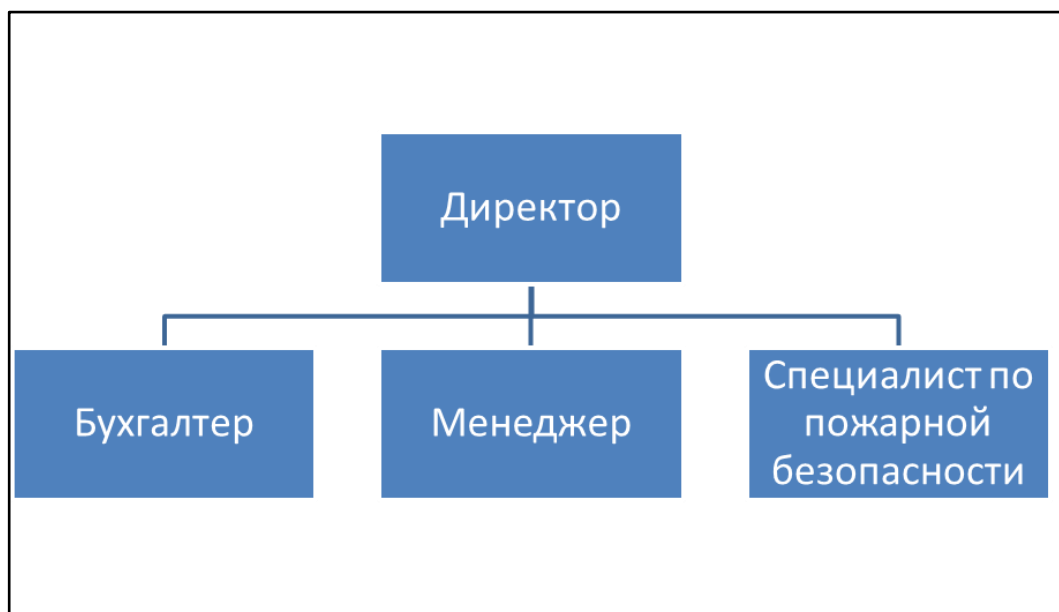


Рисунок 10 – Организационная структура ООО «Каро»

Принятие решений, как и в большинстве предприятий, остается за директором, бухгалтерия непосредственно подписывает все необходимые документы и предоставляет отчетность высшему звену, менеджер торгового зала является одновременно продавцом-консультантом и кассиром. Специалист по пожарной безопасности обладает правами и ответственностью за выполненную работу, подчиняется непосредственно директору, но некоторые решения в работе может принимать сам, без одобрения высшего звена.

Проведем анализ роста клиентов обратившихся в ООО «Каро» с целью получения услуг по пожарной безопасности. Для этого рассмотрим данные за 2014-2017 года (Рисунок 11):

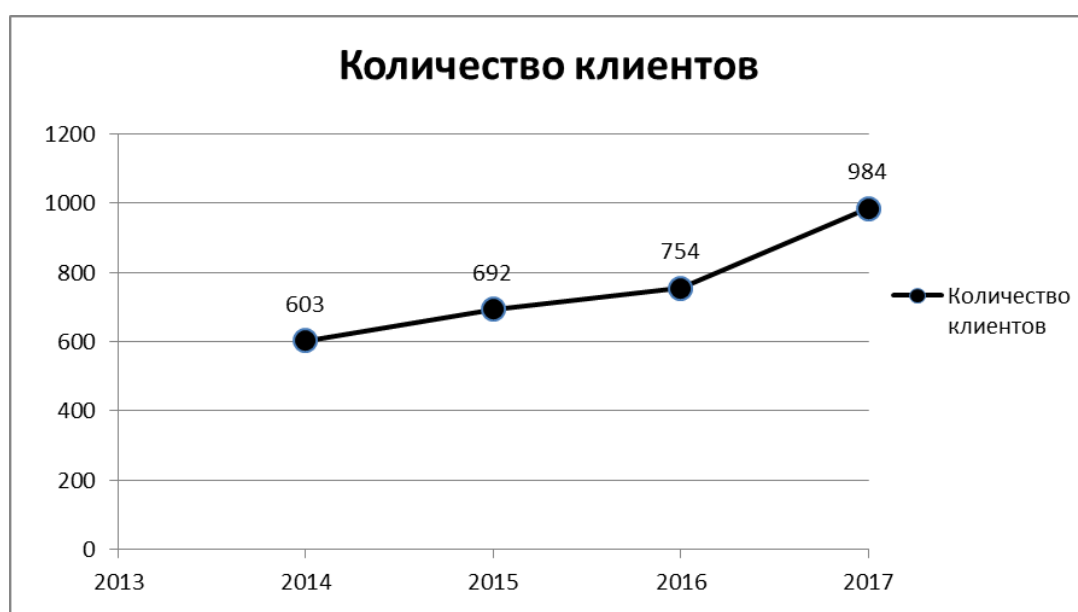


Рисунок 11 – Динамика роста клиентов ООО «Каро»

Данные графика показывают, что в период с 2014 года по 2017 год численность абонентской базы компании выросла более чем на 350 единиц, что составляет практически 60% роста.

Далее проведем анализ количества предоставленных услуг за 2015-2017 года: расчет категорий помещений и зданий, расчет пожарных рисков,

установка и обслуживание пожарной сигнализации, разработка планов эвакуации и обслуживание пожарного оборудования.

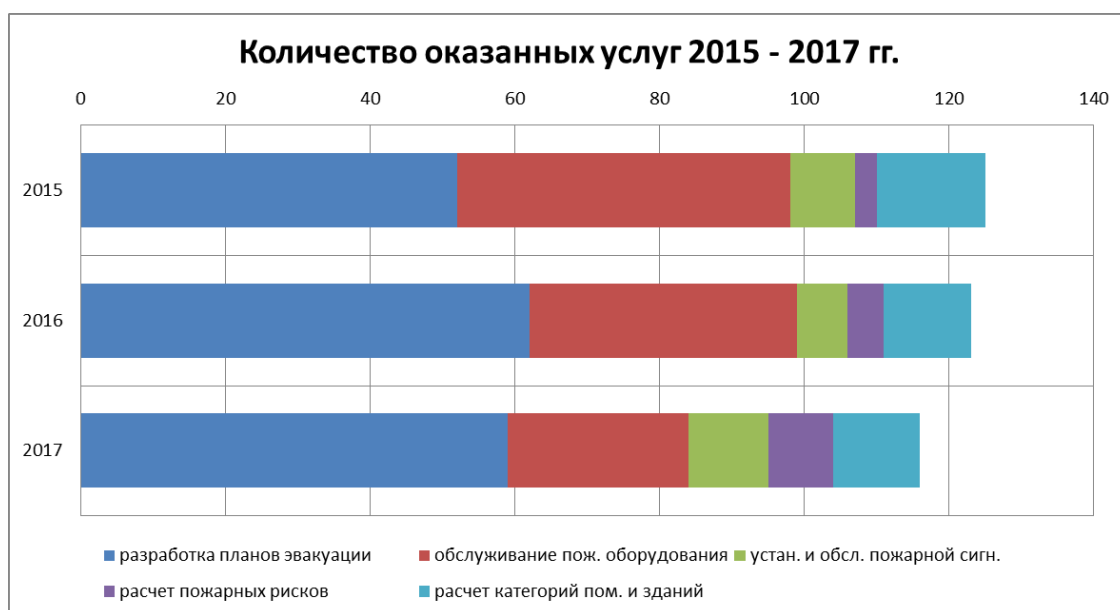


Рисунок 12 – Количество оказанных услуг ООО «Каро»

На графике указаны услуги, предоставляемые только специалистом по пожарной безопасности.

Исходя из анализа графика о количестве оказанных услуг, можно сделать несколько выводов.

Из-за увеличения количества объемных и долгосрочных услуг, таких как: расчет пожарных рисков и установка и обслуживание пожарной сигнализации, уменьшается объем предоставления других услуг и общий объем услуг в целом. В 2017 г. общий объем услуг снизился на 2% по сравнению с 2015 г., что не является критичным для организации, т.к. данные 2% рассматриваются как воздействие внешних факторов рынка противопожарных услуг. К ним относятся: платёжеспособность организаций-клиентов, цикличность обновления пожарного оборудования (в соответствии с законодательством РФ), возможность выбора фирмы-конкурента на рынке и другие.

Также можно заметить, что самая популярная услуга – это разработка планов эвакуации. Второй по количеству выполненных работ – это обслуживание пожарного оборудования. Расчет категорий помещений и зданий по пожарной и взрывопожарной безопасности является третьей услугой по объему предоставления в ООО «Каро».

Несмотря на многочисленное количество предоставленных услуг ООО «Каро», для этой организации, как и для любой другой неприемлемо останавливаться на достигнутом. Важно максимально улучшить существующие результаты, улучшить имидж предприятия и как следствие привлечь новых потребителей, а также удержать уже сформировавшуюся клиентскую базу, внедрить необходимые новые разработки для улучшения предоставления услуг.

2.2 Обоснование необходимости разработки электронного сервиса по расчету категорий помещений и зданий

В эпоху развития ИКТ на предприятиях массово разрабатывают проекты по внедрению тех или иных современных информационных технологий для различных целей. Большая их часть направлена на получения экономической выгоды. Часто внедрение ИТ подразумевает под собой некий качественный эффект: руководство одобряет внедрение ИТ-проекта для оптимизации какого-либо процесса в работе организации. В нашем же случае руководство организации поставило задачу оптимизировать один из востребованных видов услуг, которые ООО «Каро» предоставляет путем создания электронного сервиса.

Электронные сервисы – это способ предоставления услуг в электронном виде, упрощающий и ускоряющий процесс получения сервисов гражданами и организациями [20].

В настоящее время расчет категорий происходит в несколько долгих этапов.

Организация обращается в ООО «Каро» путем телефонного звонка или отправки электронного сообщения. Специалист принимает заявку и выезжает на объект, для которого требуется расчет категорий. Далее он производит необходимые замеры помещения, горючего пространства, расстояния до перекрытия, указывает список материалов расположенных в помещениях и записывает необходимую информацию в блокнот. Затем возвращается на рабочее место и приступает к расчетам, пользуясь калькулятором. Все вычисления происходят на бумаге. После завершения всех расчетов, специалист составляет нормированный отчет, заноса все вычисления, при помощи Microsoft Office Word. Далее производится печать отчета, ставится подпись ответственного за выполненные расчеты. И затем, специалист увозит данный отчет обратно на объект, либо, в редких случаях, приезжает ответственный за пожарную безопасность на предприятии заказчика услуги.

На выполнение данного алгоритма у специалиста тратится в среднем по 5-6 часов. Большую часть от этого занимает путь от офиса до объекта и обратно. Оставшееся время он тратит на выполнение расчетов вручную.

В связи с этим, для ООО «Каро» необходимо разработать электронный сервис для оптимизации и увеличения эффективности процесса расчета категорий помещений и зданий.

Предъявляемые требования к электронному сервису указаны в техническом задании (Приложение Б).

3 Разработка электронного сервиса для расчета категории помещений и зданий по пожарной и взрывопожарной опасности

3.1 Описание бизнес процесса расчета категории помещений и зданий по пожарной и взрывопожарной опасности в ООО «Каро»

Бизнес-процесс – это комплекс мероприятий, процедур, операций, действий, которые регулярно повторяются и ведут к определенному результату, который иначе называется цель бизнеса [21].

В качестве графического описания деятельности применяются диаграммы бизнес-процессов.

Диаграмма — графическое представление данных, позволяющее быстро оценить соотношение нескольких величин[22]. Представляет собой геометрическое символьное изображение информации с применением различных приёмов техники визуализации[23].

Бизнес-процесс можно декомпозировать на несколько под процессов, процедур и функций, которые будут иметь собственные атрибуты и будут направлены на достижение цели главного бизнес-процесса.

Существует множество нотаций, которые применяются для моделирования бизнес-процессов, например:

- BPMN – функциональная последовательность работ;
- EPC – событийная последовательность работ [24];
- IDEF0 – методология функционального моделирования и графическая нотация, предназначенная для формализации и описания бизнес- процессов [25];
- IDEF3 – методология моделирования и стандарт документирования процессов, происходящих в системе [26].

Прежде чем автоматизировать процессы расчета категории по пожарной и взрывопожарной опасности и другие параллельные процессы,

которые будут реализованы при разработке электронного сервиса, нам необходимо их рассмотреть более подробно.

Ниже представлены контекстные диаграммы и диаграммы декомпозиции нотации IDEF0 бизнес-процессов:

- Новый проект для расчета категории;
- Перерасчет категории помещения;
- Регистрация нового специалиста;
- Изменение данных специалиста;
- Удаление данных специалиста;
- Регистрация новой организации;
- Изменение данных об организации;
- Удаление организации из базы данных;
- Добавление нового материала в базу данных.

Контекстная диаграмма бизнес-процесса «Новый проект для расчета категории» представлена на рисунке 13.

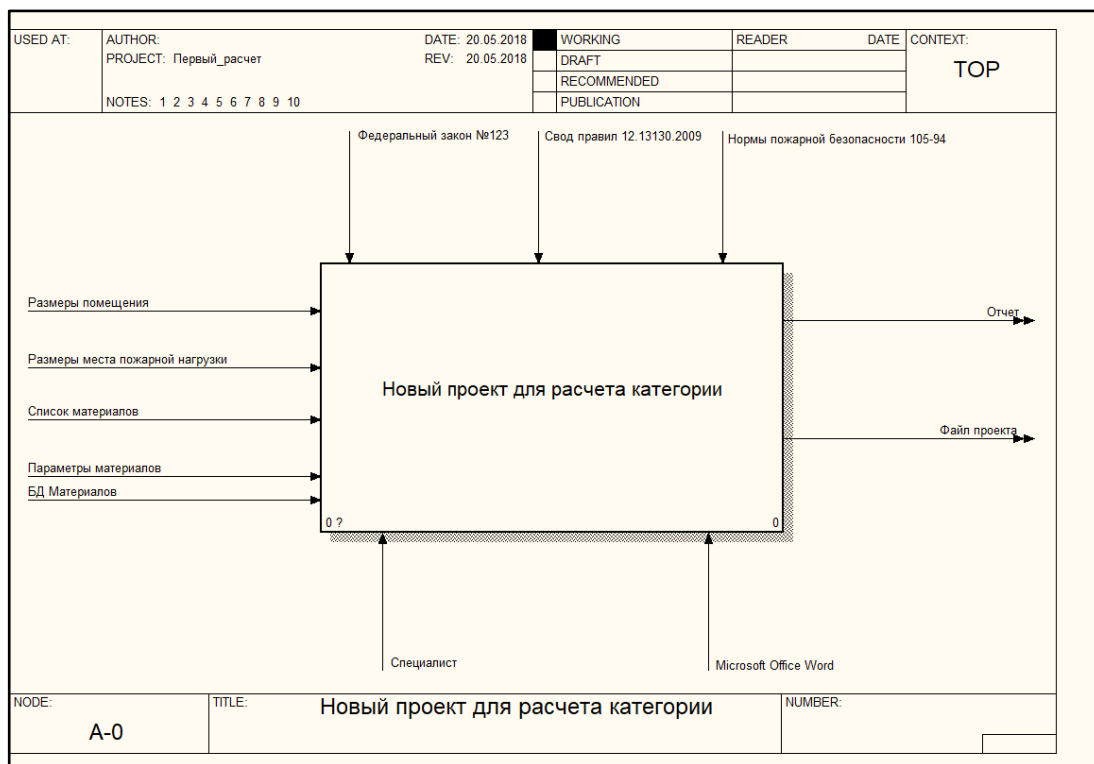


Рисунок 13 – Модель IDEF0 бизнес-процесса «Новый проект для расчета категории»

Диаграмма декомпозиции данного бизнес-процесса представлена на рисунке 14.

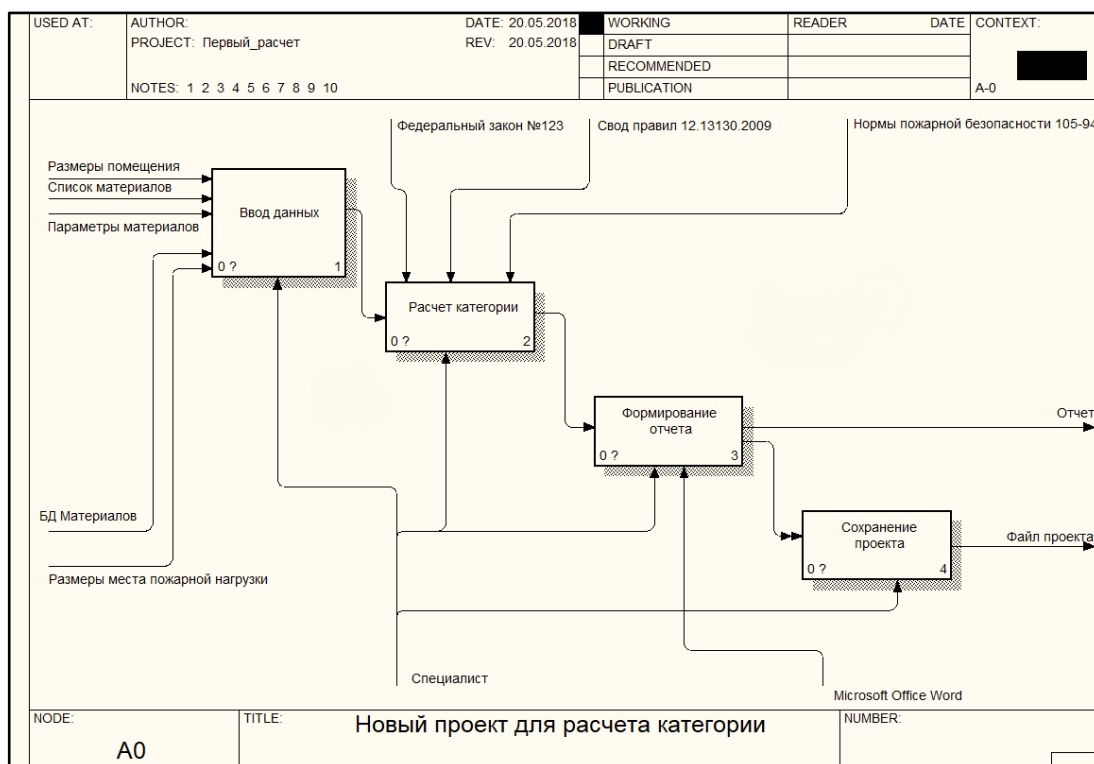


Рисунок 14 – Диаграмма декомпозиции бизнес-процесса «Новый проект для расчета категории»

При получении всех необходимых данных для выполнения расчета, таких как: размеры помещения, список горючих материалов, их параметры и площадь пожарной нагрузки, специалист может приступить к переносу текущих данных в форму ввода.

Когда данные загружены, следующим шагом является непосредственно расчет категории помещения, который регулируется такими нормативными документами как: ФЗ №123, СП 12.13130.2009 и НПБ 105-94.

По окончании расчетов данные автоматически подставляются в отчет, который также в автоматическом режиме формируется, и предоставляется выбор сохранения отчета и отправки отчета по e-mail. Завершающим звеном работы является сохранение проекта. Для этого необходимо указать его название. Сохранение произойдет в корневой каталог приложения.

Следующая операция электронного сервиса, представленная в нотации IDEF0 – «Перерасчет категории помещения» (Рисунки 15-16).

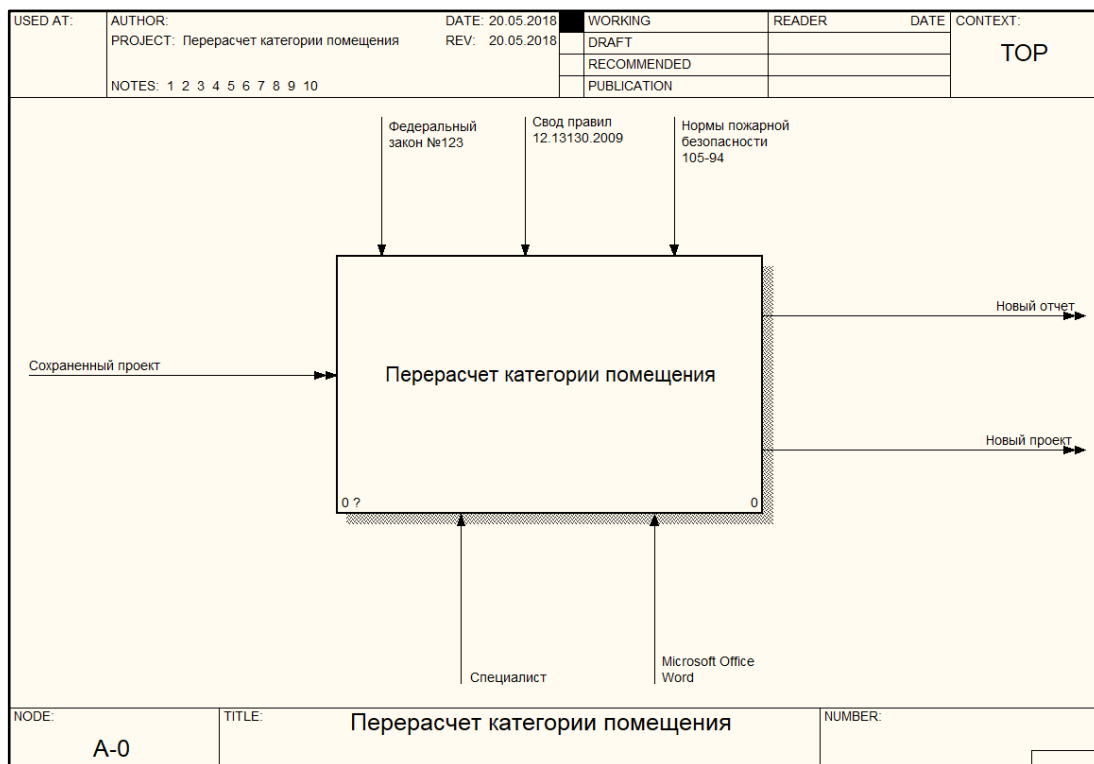


Рисунок 15 – Модель IDEF0 бизнес-процесса «Перерасчет категории помещения»

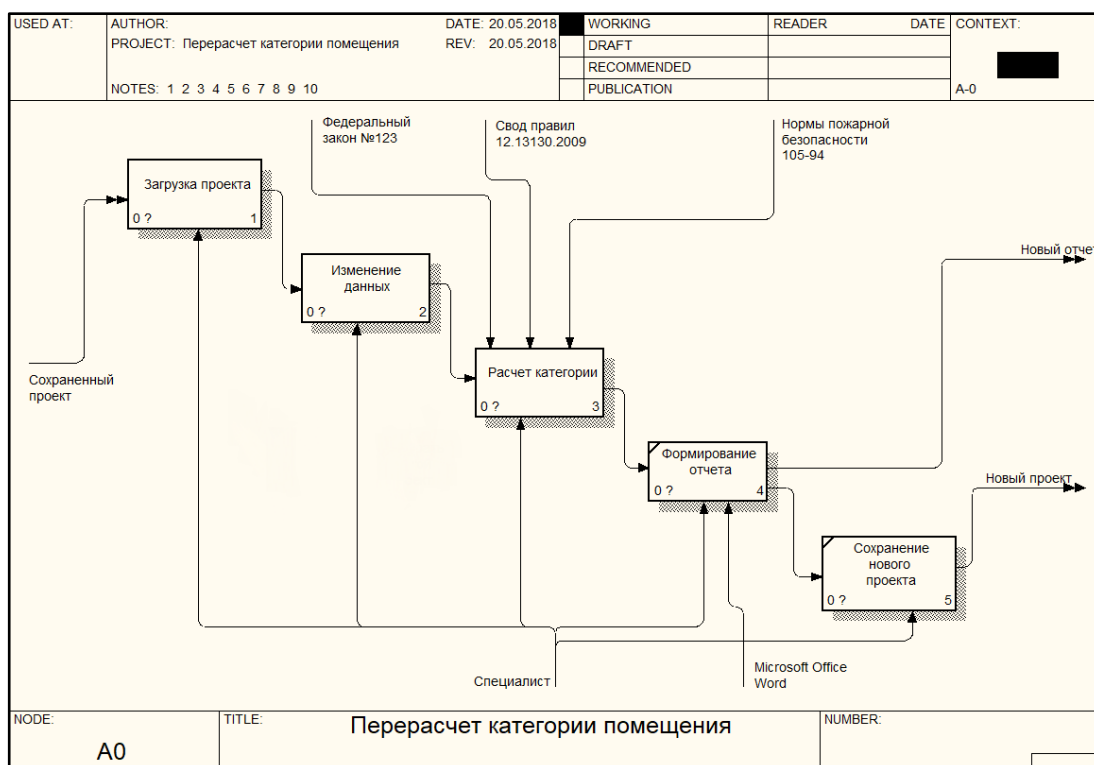


Рисунок 16 – Декомпозиция процесса «Перерасчет категории помещения»

Для перерасчета категории помещения, специалист загружает данные путем открытия сохраненного проекта расчета. Необходимая информация автоматически подгружается в форму для изменения, и специалист её редактирует. Новые данные не должны противоречить предыдущей основной информации помещения, в ином случае необходимо создать новый проект с новыми свойствами и материалами.

После принятия изменений происходит перерасчет категории в соответствии с такими же нормативными документами, как и первичный расчет.

Затем новая информация автоматически подгружается в отчет, подставляются все необходимые данные о помещении, результатах расчета и специалиста, проводившего расчет категории помещения.

И завершением процесса перерасчета является сохранение нового проекта и перенос старого в архив.

Далее мы рассмотрим бизнес-процесс «Новый проект для расчета категории» более детально с помощью диаграммы IDEF3. Для этого сделаем декомпозицию каждого из бизнес-процессов IDEF0 (Рисунки 17-20):

- Ввод данных;
- Расчет категории;
- Формирование отчета;
- Сохранение проекта.

Для ввода данных специалист инициализирует запуск окна ввода необходимой информации. По завершению загрузки формы, специалист приступает к вводу имеющейся у него информации о помещении: размеры, материалы, их параметры и площадь размещения пожарной нагрузки.

При подтверждении ввода данных запускается проверка правильности заполнения формы ввода и, если она заполнена верно, данные переносятся в таблицу базы данных, иначе специалист увидит сообщение об ошибке ввода информации. По завершению загрузки, окно ввода автоматически

закрывается и специалисту доступно продолжить расчет категории помещения.

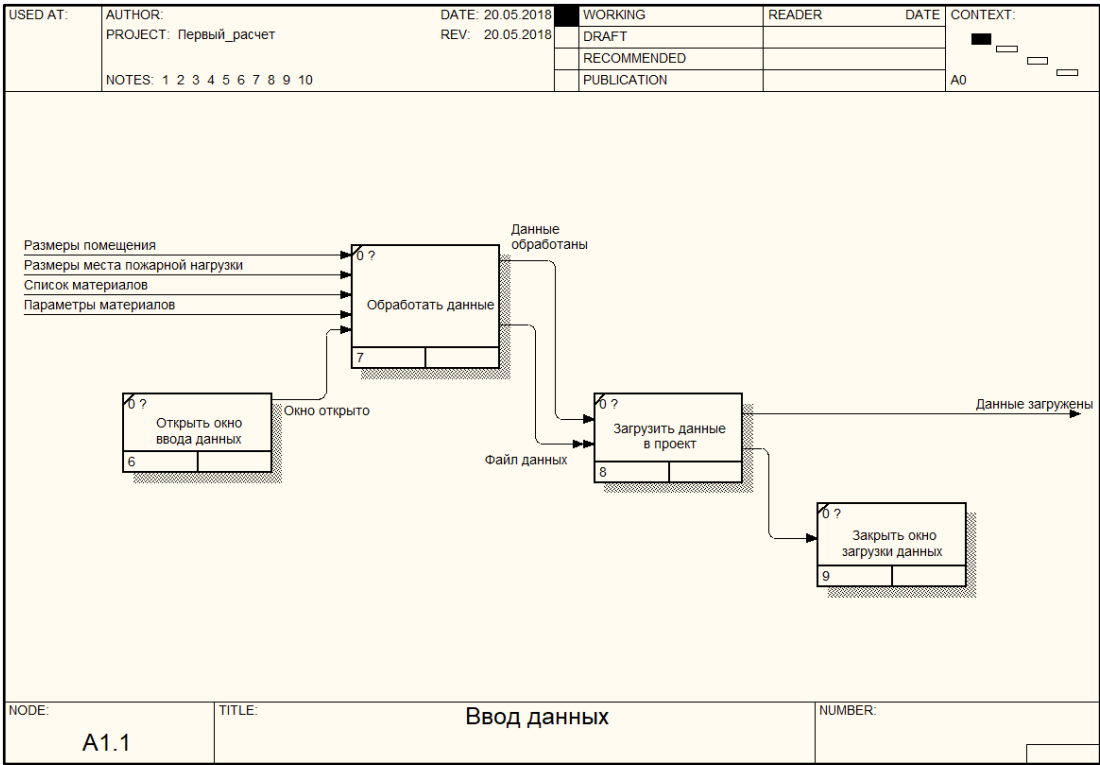


Рисунок 17 – Диаграмма IDEF3 для процесса «Ввод данных»

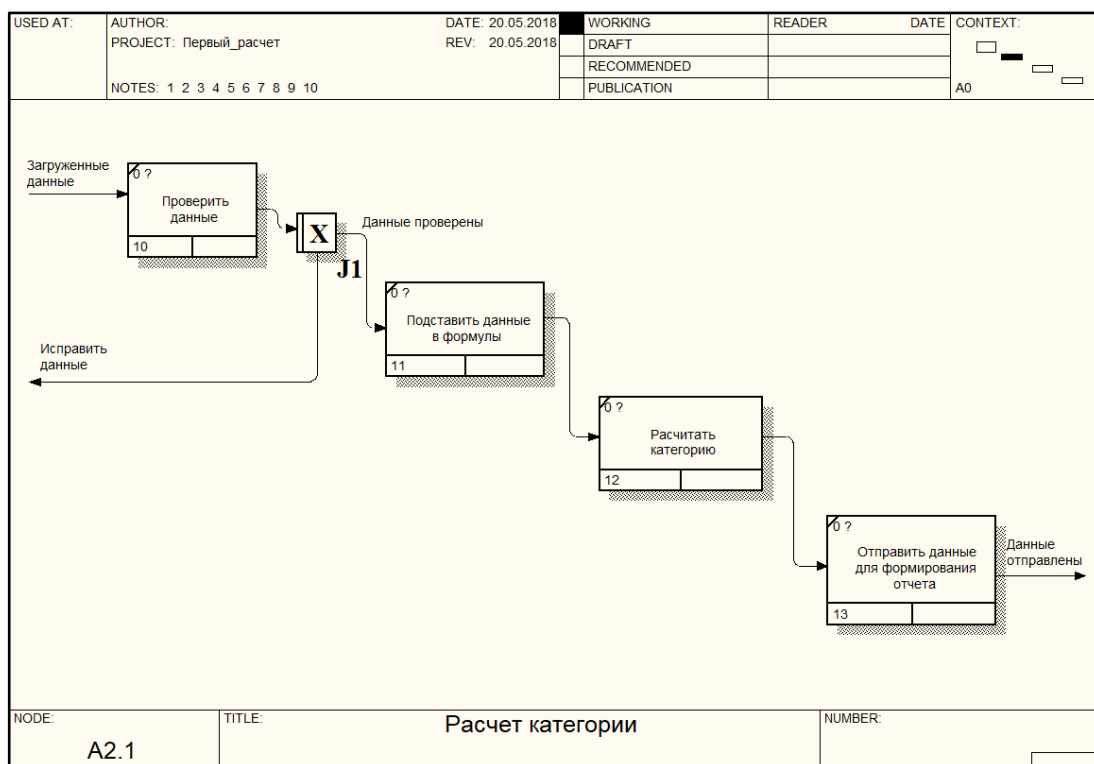


Рисунок 18 – Диаграмма IDEF3 для процесса «Расчет категории»

При запуске процесса расчета, данные проверяются еще раз на тип данных, длину символов и заполнения всех полей. При ошибке выводится соответствующее сообщение и пользователю программы предлагается исправить введенные данные. Если проверка завершилась без ошибок, информация автоматически подставляется в формулы расчетов и выполняется следующий процесс «Рассчитать категорию».

При завершении расчета результаты автоматически отправляются для формирования отчета.

Процесс «Формирование отчета» начинается с получения данных. Затем данные автоматически подставляются в соответствующие поля отчета. По завершению процесса, специалисту необходимо указать название отчета. Рекомендованное название отчета – наименование организации или помещения, для которого проводился расчет категории.

После выполнения предыдущего процесса, специалист сохраняет отчет в корневой каталог. Результатом выполнения данного процесса является файл отчета и предложение пользователю отправить отчет на e-mail.

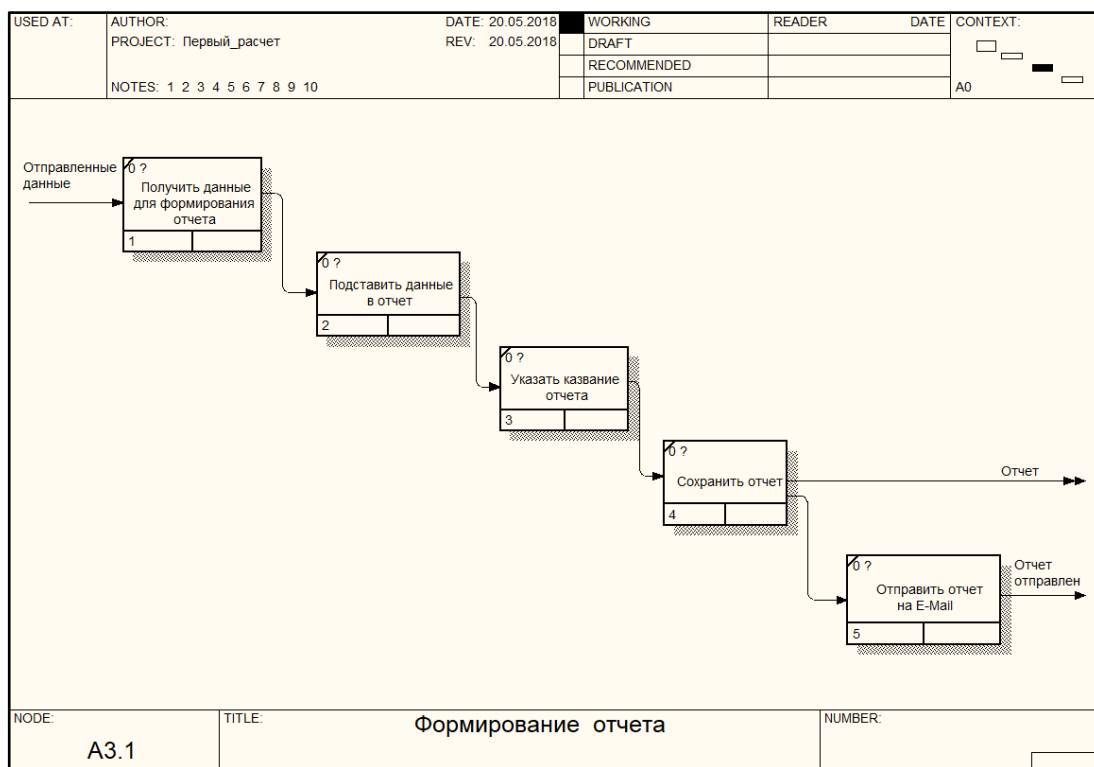


Рисунок 19 – Диаграмма IDEF3 для процесса «Формирование отчета»

Завершающим процессом является «Сохранение проекта».

На вход в этот процесс передается заверченный проект, который требуется сохранить на устройство. Необходимо указать название проекта. Также как с отчетом рекомендуется давать название по наименованию организации или помещения. Следующим действием является указание места сохранения, по умолчанию это корневой каталог программы.

И последним процессом является непосредственно сохранение данного проекта. Результатом является сообщение об успешном сохранении и файл проекта.

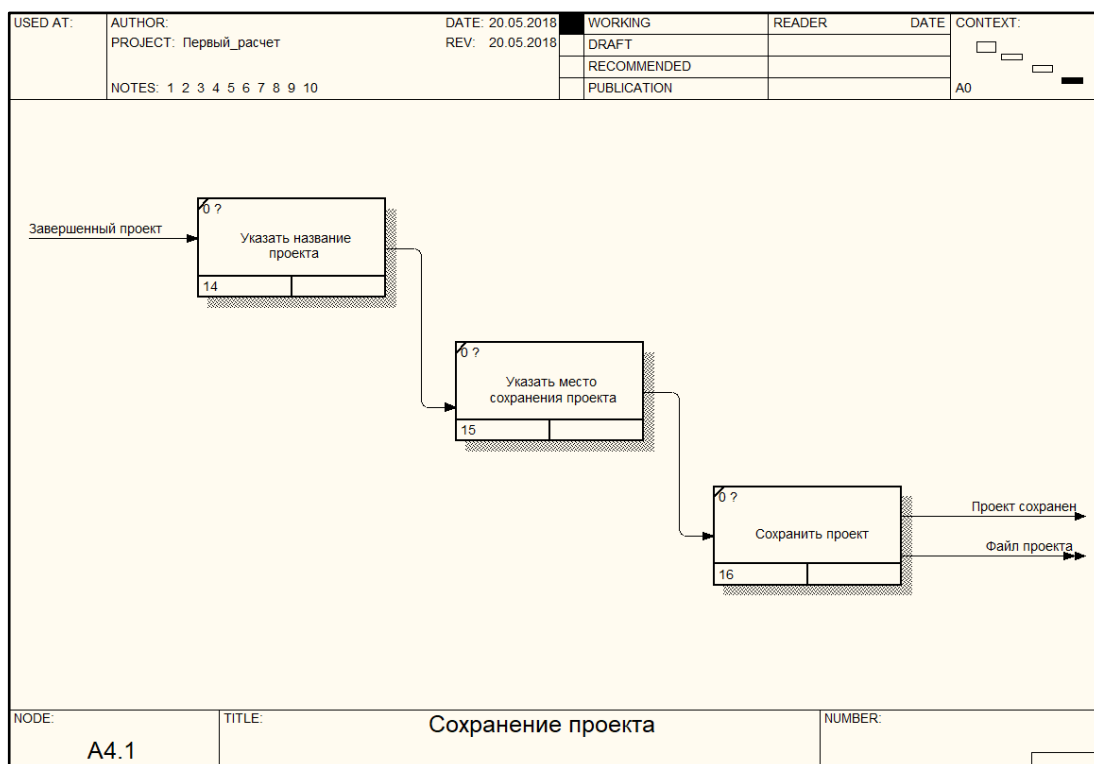


Рисунок 20 – Диаграмма IDEF3 для процесса «Сохранение проекта»

Далее мы рассмотрим бизнес-процесс «Перерасчет категории помещения» более детально с помощью диаграммы IDEF3. Для этого сделаем декомпозицию каждого из бизнес-процессов IDEF0 (Рисунки 21-25):

- Загрузка проекта;
- Изменение данных;
- Расчет категории;
- Формирование отчета;
- Сохранение нового проекта.

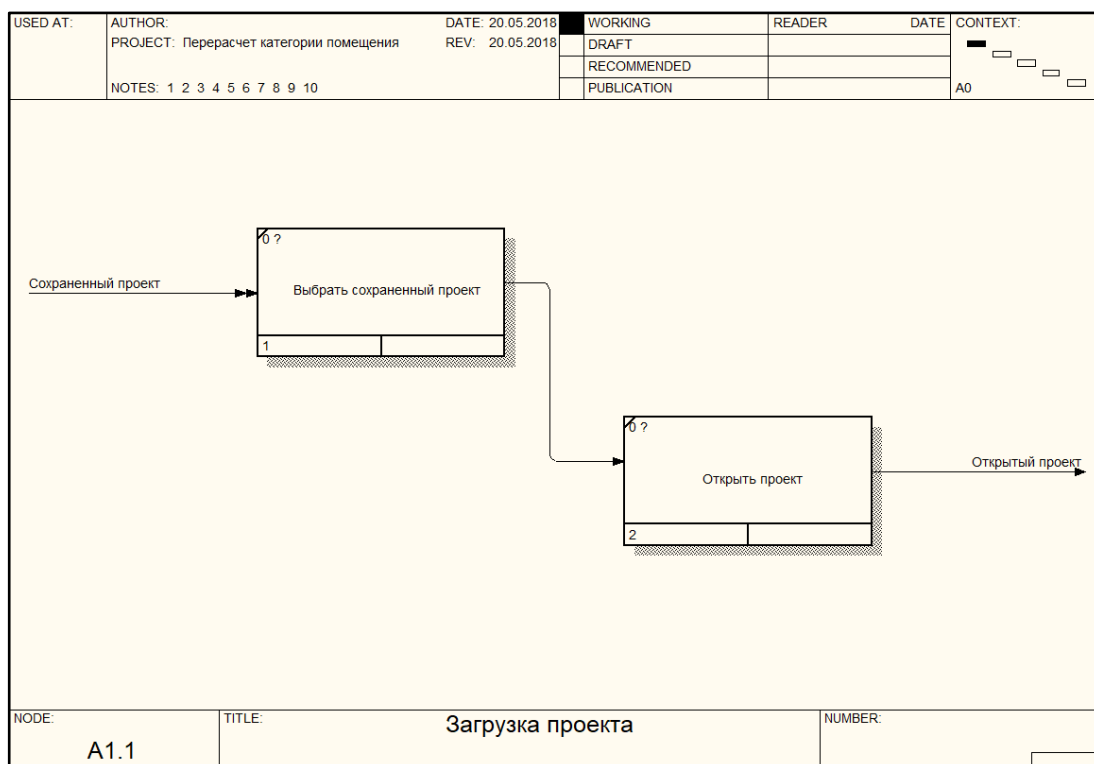


Рисунок 21 – Диаграмма IDEF3 для процесса «Загрузка проекта»

Иногда организация перестраивает и модернизирует свои помещения. Вследствие этого меняются материалы и вещества внутри. А согласно федеральному закону №123, расчет категории помещения производится в соответствии с текущим обустройством помещения. А значит, категория должна соответствовать текущему помещению. Для автоматизации перерасчета категории, в электронном сервисе предусмотрен процесс загрузки проекта предыдущего расчета помещения.

Для инициализации перерасчета специалисту необходимо выбрать сохраненный проект и запустить его загрузку. Результатом выполнения является открытый проект в программе.

Затем запускается процесс «Изменение данных». Входящей информацией является «Открытый проект». После происходит загрузка и проверка данных, если файл проекта будет поврежден или имеет ошибки при открытии, специалисту необходимо будет исправить эти проблемы или открыть другой проект.

Если данные загрузились безошибочно, то можно приступить к выбору данных, которые требуется изменить.

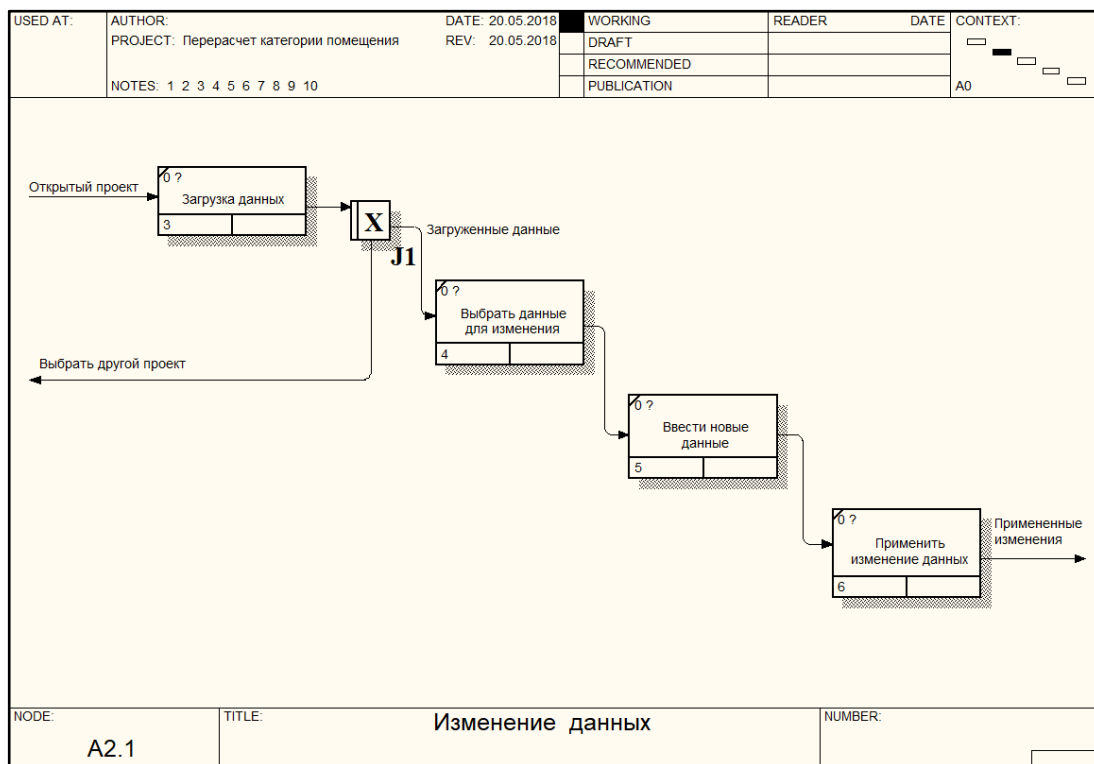


Рисунок 22 – Диаграмма IDEF3 для процесса «Изменение данных»

Вводим новые данные и выбираем «Применить изменение данных». Программа оповестит пользователя о том, что изменения приняты, и можно переходить к следующему процессу.

Следующим процессом является «Расчет категории», который начинается с проверки введенных ранее данных. Если присутствуют ошибки, то программа выдаст об этом сообщение и предложит их исправить. В ином случае расчет категории продолжится.

Данные автоматически подставляются в формулы, и происходит расчет категории текущего помещения. По завершении процесса расчета, данные отправляются для формирования отчета.

Этап формирования отчета ничем не отличается от этапа в процессе первичного расчета категории.

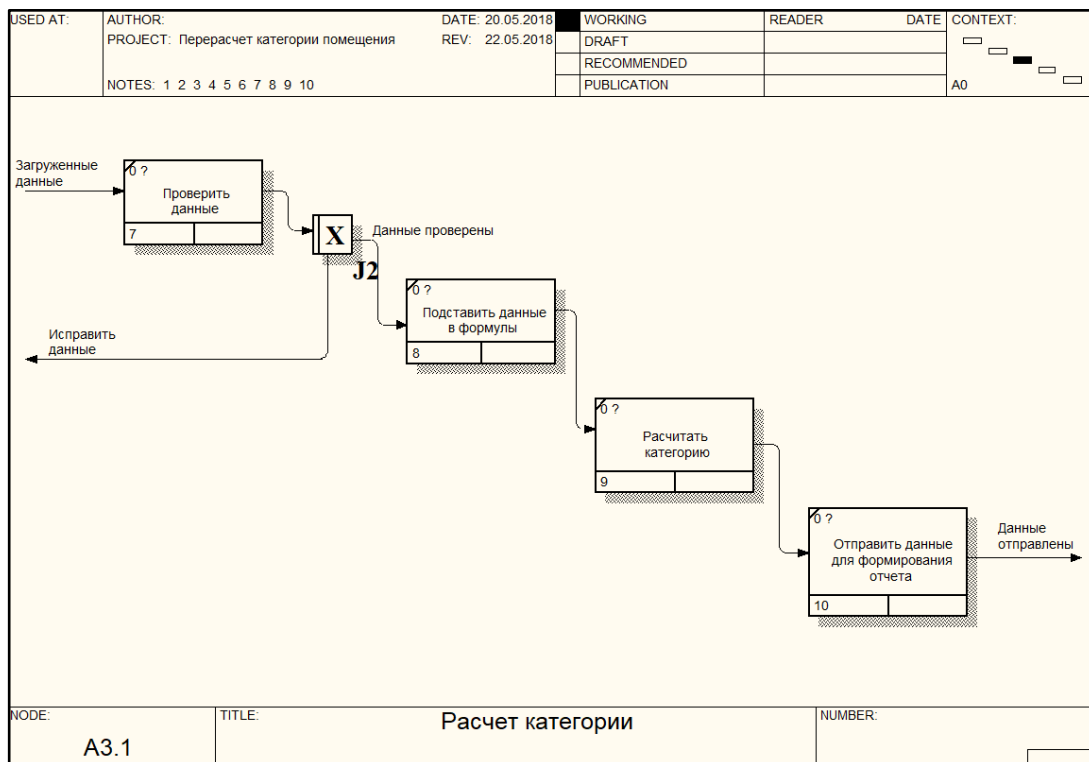


Рисунок 23 – Диаграмма IDEF3 для процесса «Расчет категории»

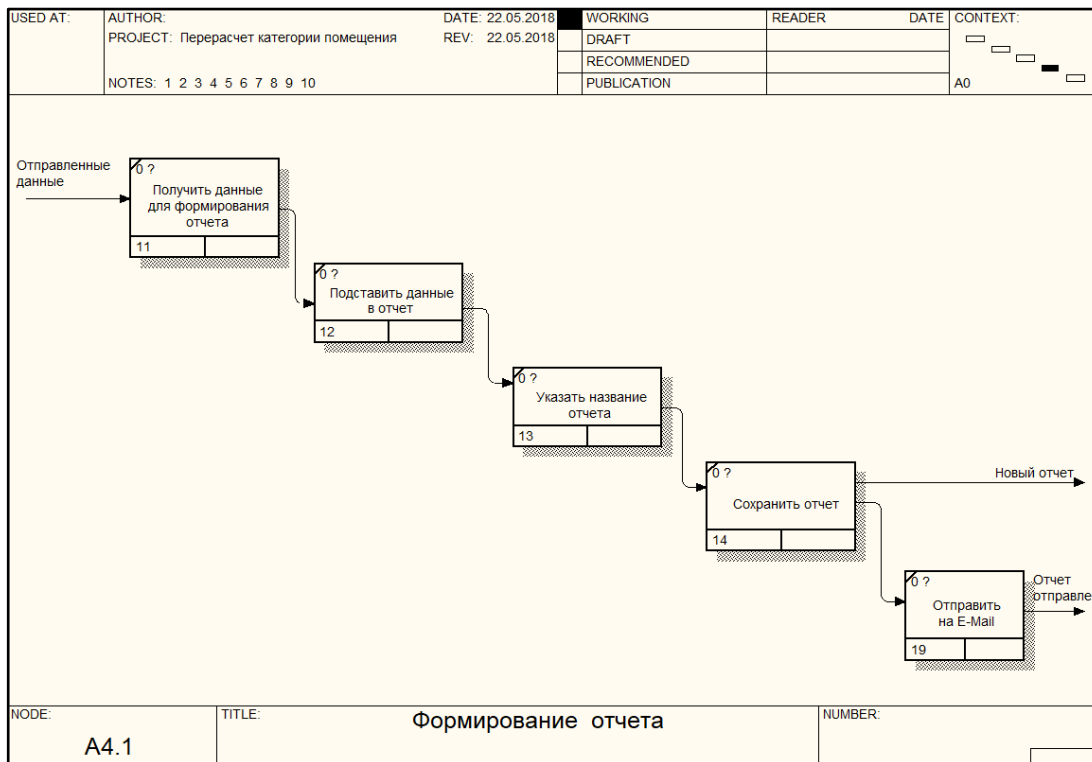


Рисунок 24 – Диаграмма IDEF3 для процесса «Формирование отчета»

Последним процессом также как и в предыдущем является сохранение проекта, только уже с новыми расчетами. Подпроцессы идентичны. Результатом выполнения является оповещение пользователя об удачном сохранении и непосредственно файл проекта.

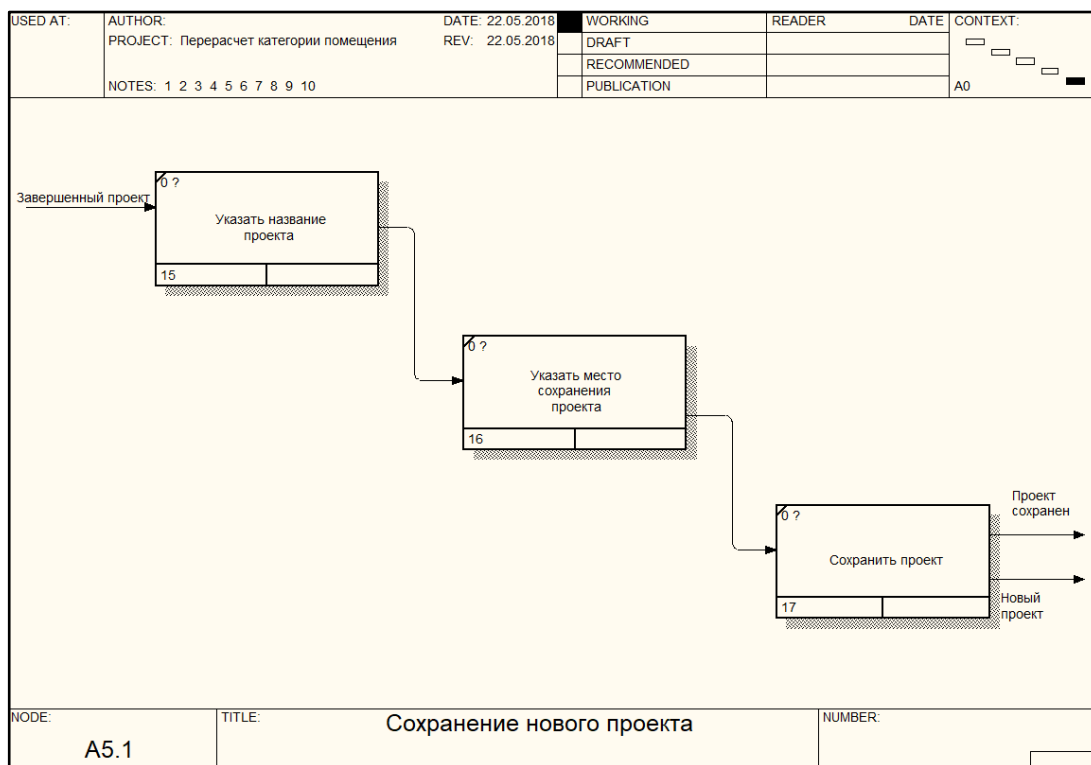


Рисунок 25 – Диаграмма IDEF3 для процесса «Сохранение нового проекта»

Далее рассмотрим второстепенные процессы, которые будут автоматизированы в разрабатываемом электронном сервисе, представленные в виде контекстной диаграммы и диаграммы декомпозиции нотации IDEF0.

Первый процесс, который будет автоматизирован – это «Регистрация нового специалиста» (Рисунки 26-27).

При составлении отчета, на нем указываются фамилия, имя и отчество специалиста, ответственного за выполненные расчеты. Для того чтобы специалисту не редактировать отчет и не указывать эти данные в ручном режиме, ему необходимо будет зарегистрироваться в системе, указать

необходимые персональные данные для идентификации и принять пользовательское соглашение.

После регистрации, вся необходимая информация о специалисте будет подгружена в отчет автоматически.

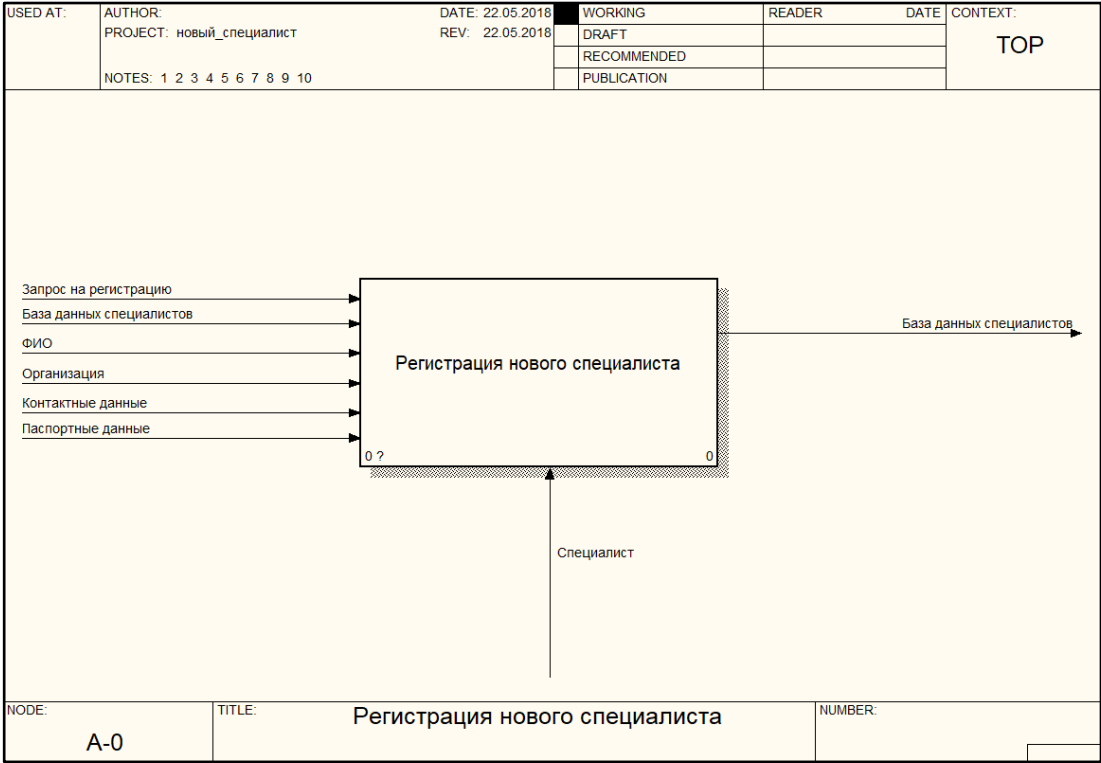


Рисунок 26 – Модель IDEF0 бизнес-процесса «Регистрация нового специалиста»

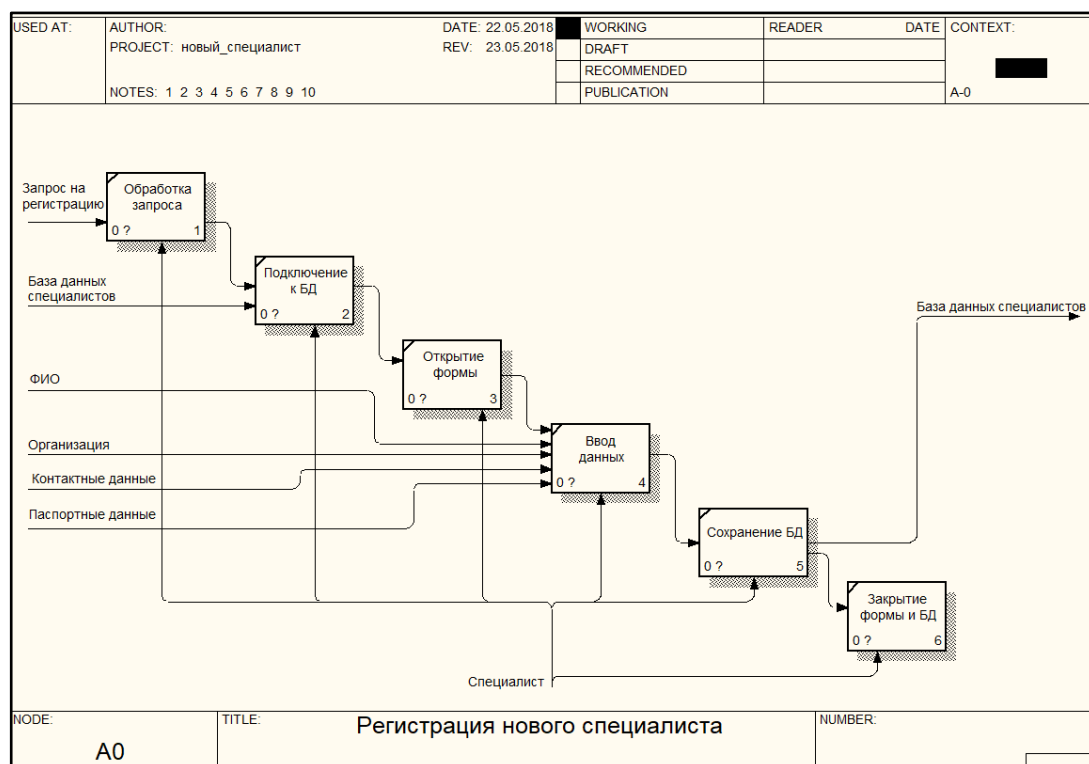


Рисунок 27 – Декомпозиция бизнес-процесса «Регистрация нового специалиста»

Для регистрации специалиста в системе поступает запрос на выполнение данного процесса. После его обработки происходит подключение к базе данных. По завершении подключения, открывается форма ввода данных для регистрации. Специалист или пользователь данной программы вводит ФИО, наименование организации, от которой выступает пользователь, свои контактные и паспортные данные.

Завершив ввод информации, пользователь сохраняет ее и получает доступ к расчету категории. База данных сохраняет внесенные изменения и затем происходит закрытие формы и базы данных.

Пользователь зарегистрирован и ему становятся доступны следующие функции: расчет категории, внесение изменений в свой профиль, работа с базой данных материалов и организаций.

Процесс редактирования своего профиля также автоматизируем. Причинами редактирования могут быть разные ситуации: смена паспорта, смена ФИО, устроиться на работу в другую организацию и др.

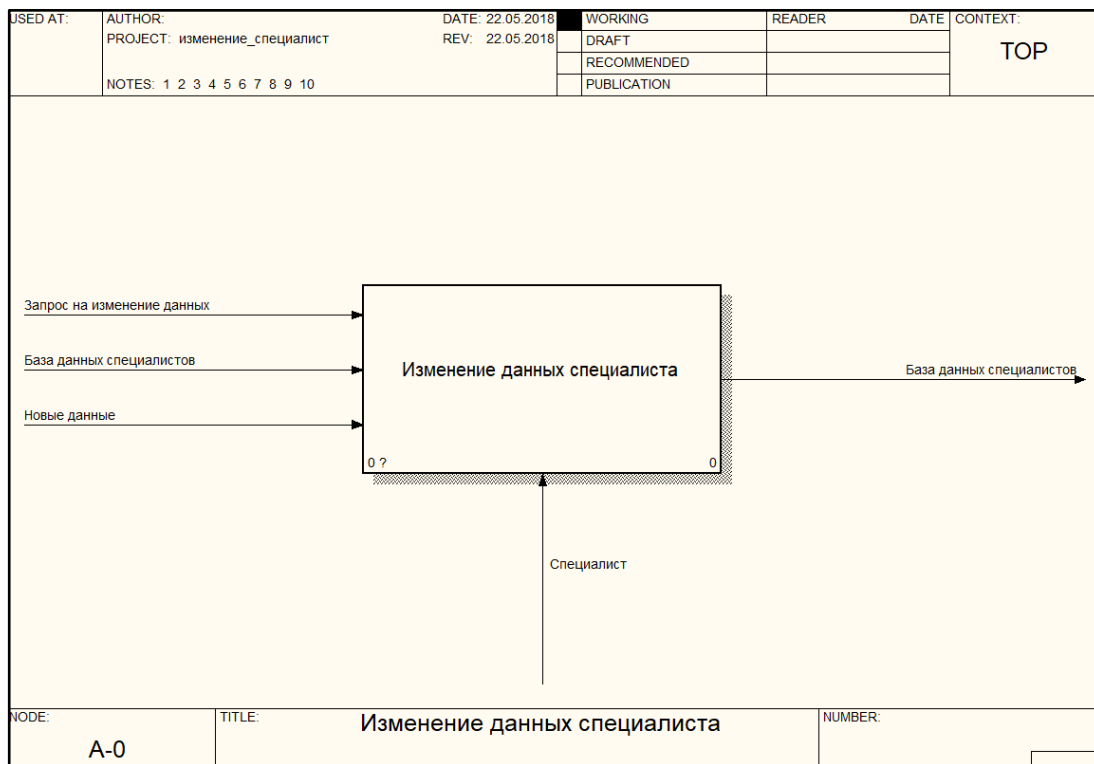


Рисунок 28 – Модель IDEF0 бизнес-процесса «Изменение данных специалиста»

Контекстная диаграмма и диаграмма декомпозиции нотации IDEF0 данного процесса представлены на рисунках 28 и 29.

Для изменения данных первым поступает запрос на изменение данных, загружается база данных и новая информация. В результате на выходе сохраненная база данных с измененными данными специалиста.

После поступления запроса, программа его обрабатывает, выполняет подключение к БД. Затем выполняется загрузка данных в форму программы. Пользователь вносит необходимые изменения и сохраняет их. При успешном сохранении данных, происходит закрытие формы и базы данных.

Данные изменены, выполнение процесса будет завершено.

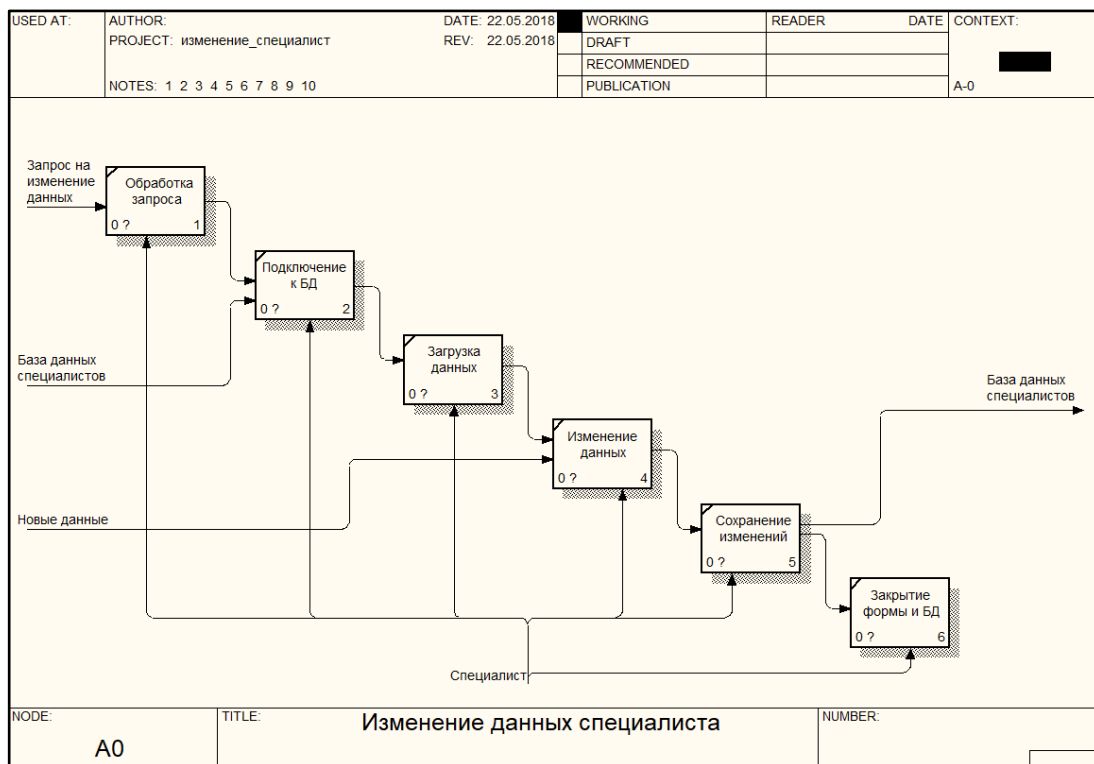


Рисунок 29 – Декомпозиция бизнес-процесса «Изменение данных специалиста»

Далее внедрим в программу удаление данных специалиста из базы данных. Согласно Федеральному закону "О персональных данных" от 27.07.2006 N 152-ФЗ, субъект вправе потребовать стереть всю хранящуюся о нем информацию в базе у оператора или ответственного лица за сбор и хранение персональных данных [27].

Контекстная модель представлена на рисунке 30.

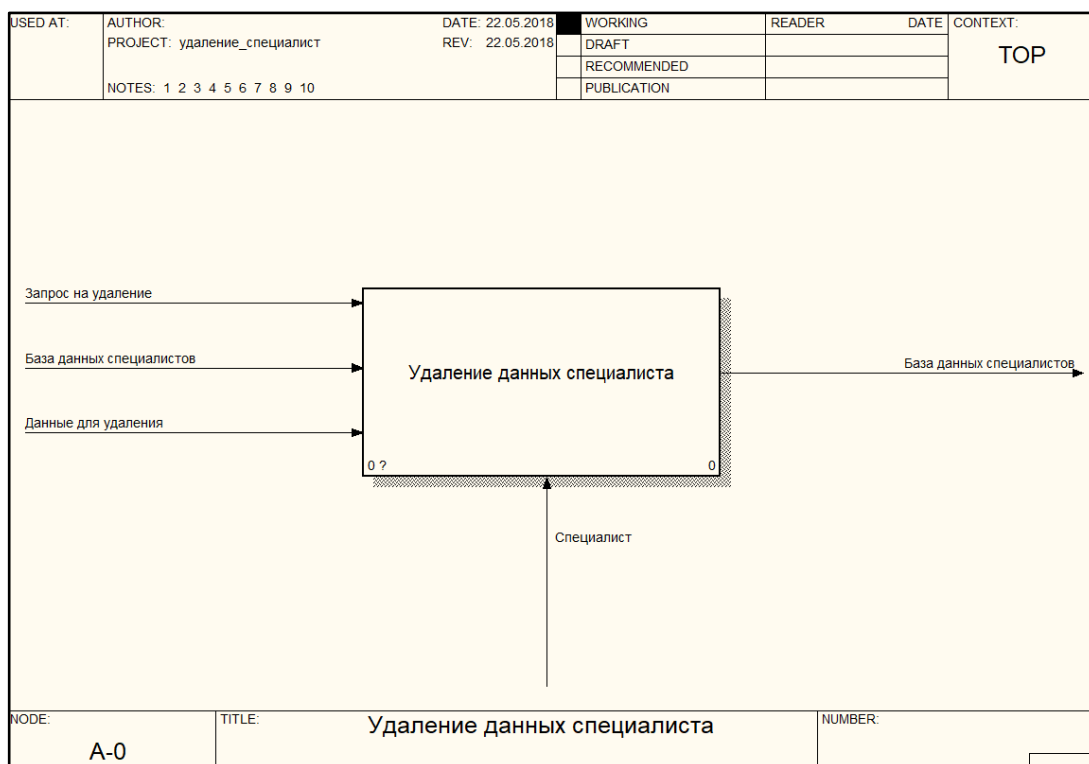


Рисунок 30 – Модель IDEF0 бизнес-процесса «Удаление данных специалиста»

Удаление происходит с обработки заявки на удаление от пользователя программным продуктом.

По завершении процесса обработки, сервис подключается к базе данных и производит загрузку всей информации.

Затем пользователь программы или оператор ООО «Каро» производит удаление всех записей в базе данных о субъекте.

Выполнив удаление, пользователю необходимо применить и сохранить изменения в базе. После чего, происходит закрытие формы и базы данных.

При сохранении файл базы перезаписывается, для того чтобы не создавать множество копий.

Выполнив удаление записи о субъекте, необходимо пройти регистрацию нового пользователя, так как остальной функционал программного продукта будет не доступен для пользования, пока в сервисе не авторизирован специалист.

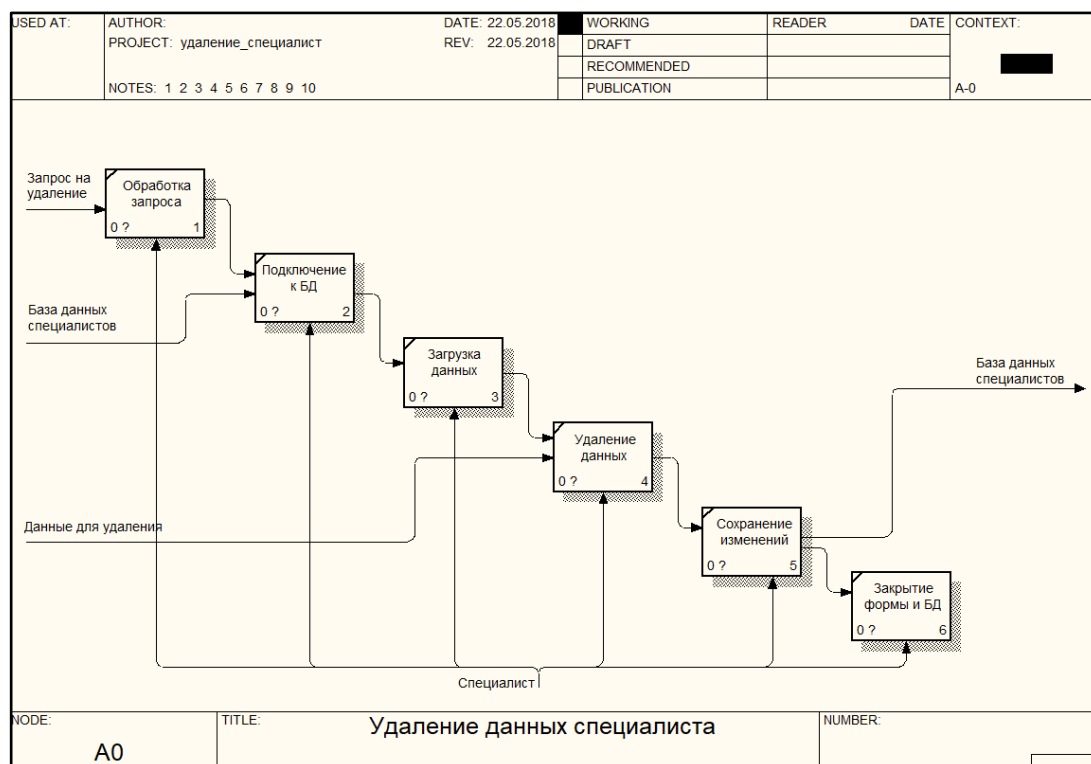


Рисунок 31 – Декомпозиция бизнес-процесса «Удаление данных специалиста»

Следующий блок процессов относится к информации об организации, для помещения которой производится расчет категории.

Для начала нам необходимо добавить запись об организации в базу данных. Данный процесс будет реализован автоматически в данном сервисе.

Модель IDEF0 бизнес-процесса «Регистрация новой организации» и модель декомпозиции представлены на рисунках 32 и 33 соответственно.

Для выполнения данного процесса происходит обработка заявки на регистрацию. Следом выполняется подключение к БД с таблицей «Организации». После успешного подключения открывается форма для ввода необходимой информации об организации: наименование организации, контакты и ответственное лицо за пожарную безопасность. Далее происходит проверка данных на правильность ввода. При возникновении ошибок, сервис сообщит об этом и потребует изменить данные. В другом случае, программный продукт выведет сообщение с текстом об успешной

регистрации. Завершением процесса является сохранение данных и закрытие БД и формы ввода.

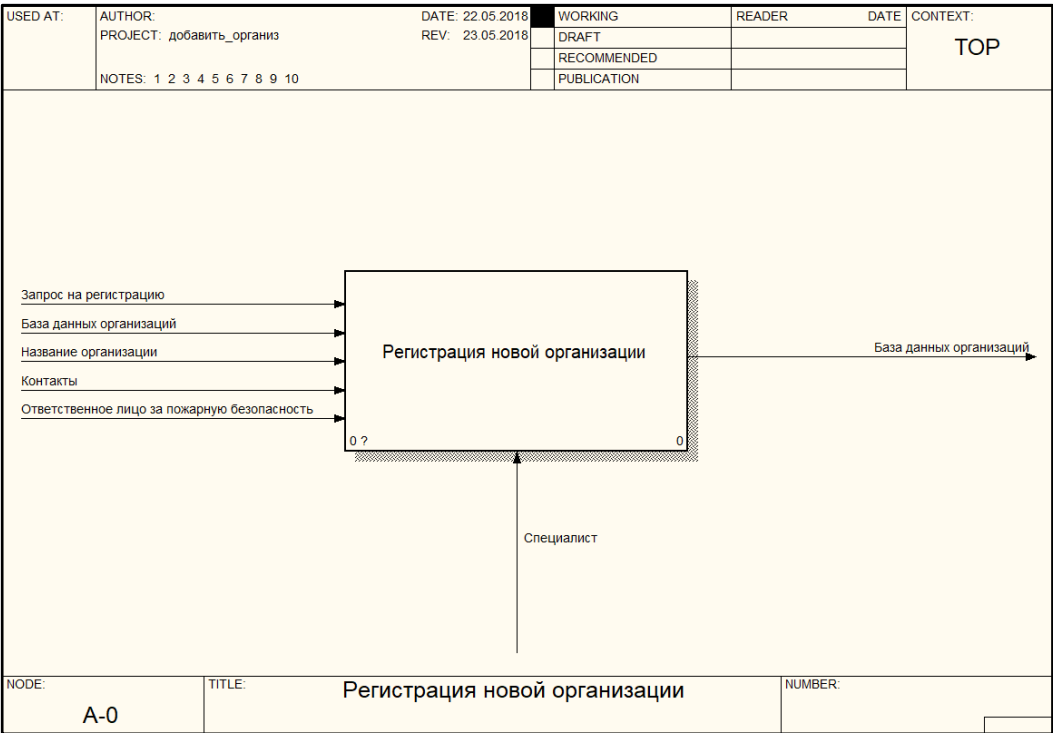


Рисунок 32 – Модель IDEF0 бизнес-процесса «Регистрация новой организации»

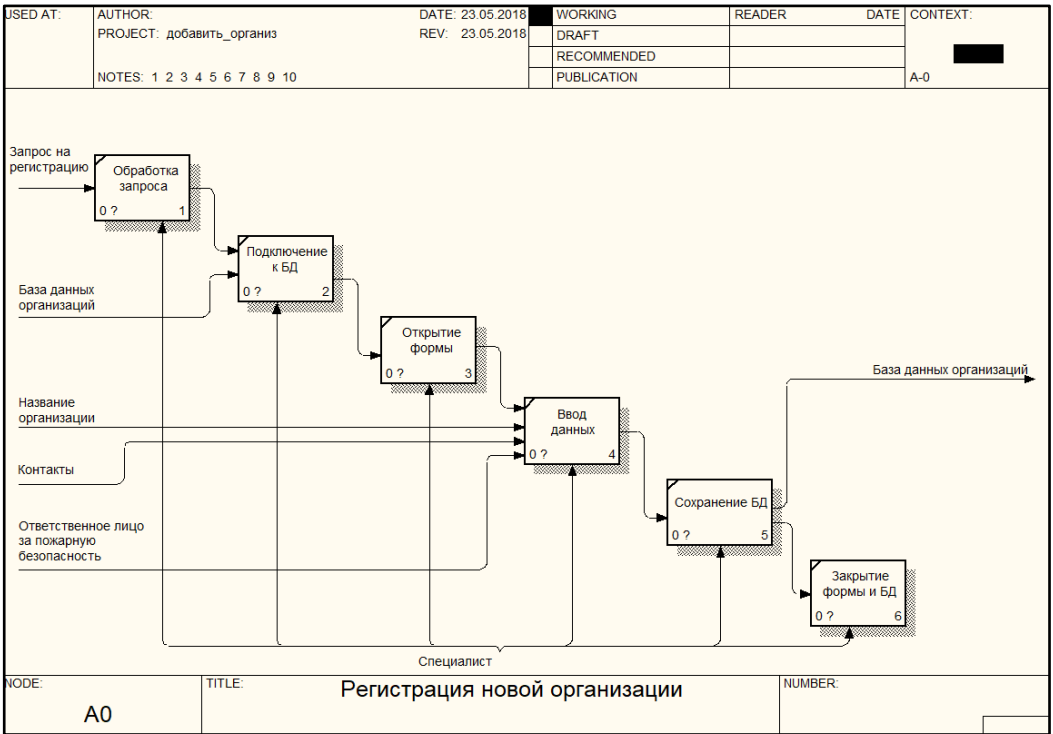


Рисунок 33 – Декомпозиция бизнес-процесса «Удаление данных специалиста»

Для случаев, когда в организации меняется название или ответственное лицо, в сервисе будет реализовано изменение данных (Рисунки 34-35).

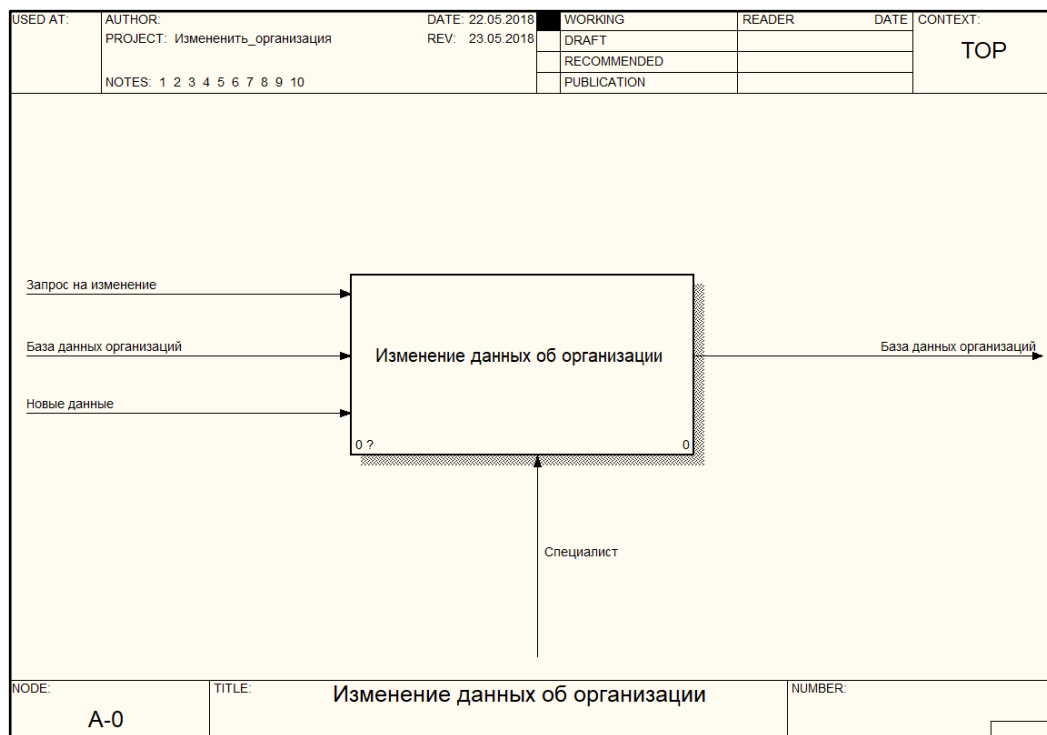


Рисунок 34 – Модель IDEF0 бизнес-процесса «Изменение данных об организации»

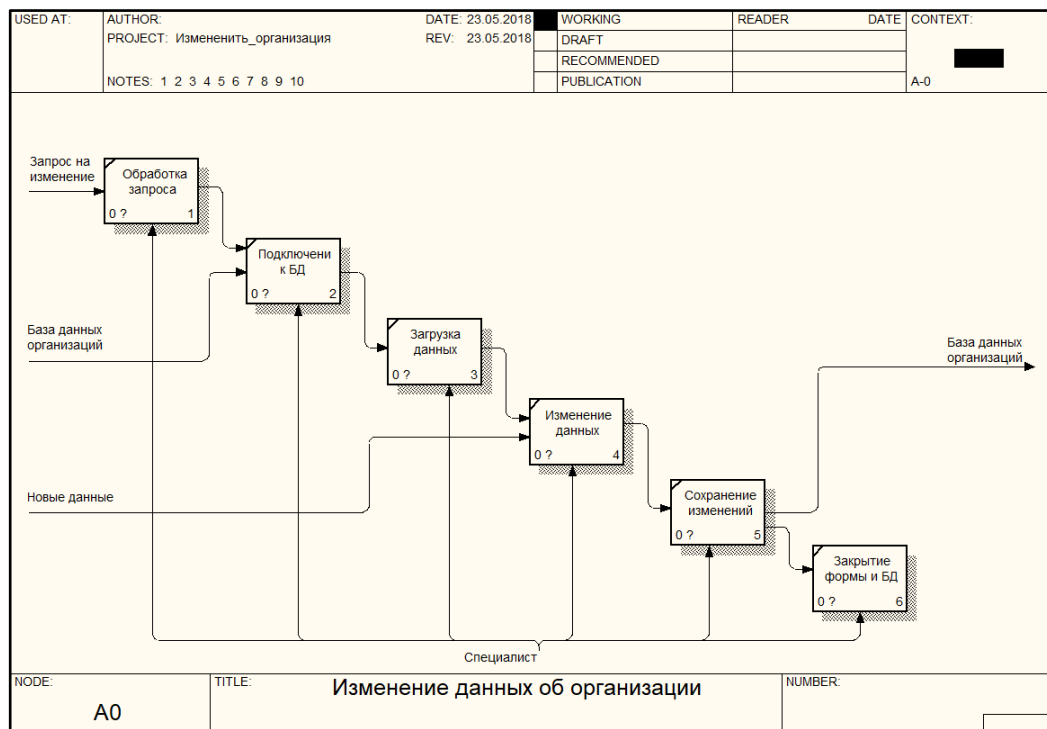


Рисунок 35 – Декомпозиция бизнес-процесса «Изменение данных об организации»

Поступает запрос на изменение какой-либо информации. Происходит подключение к базе и загрузка формы с необходимыми данными. Далее пользователь изменяет информацию об организации, применяет изменения, сохраняет их в файле базы данных. По завершению сохранения БД и форма будут закрыты автоматически.

При изменении данных также сервис проверяет их корректность. В случае ошибки необходимо изменить данные.

И последним процессом в блоке организации является «Удаление организации из базы данных». Данный процесс может быть выполнен при условии, что организация ликвидирована или руководитель обратился с запросом об удалении данных из базы, ссылаясь на Федеральный закон "О персональных данных" [27].

Диаграммы представлены на рисунках 36 и 37.

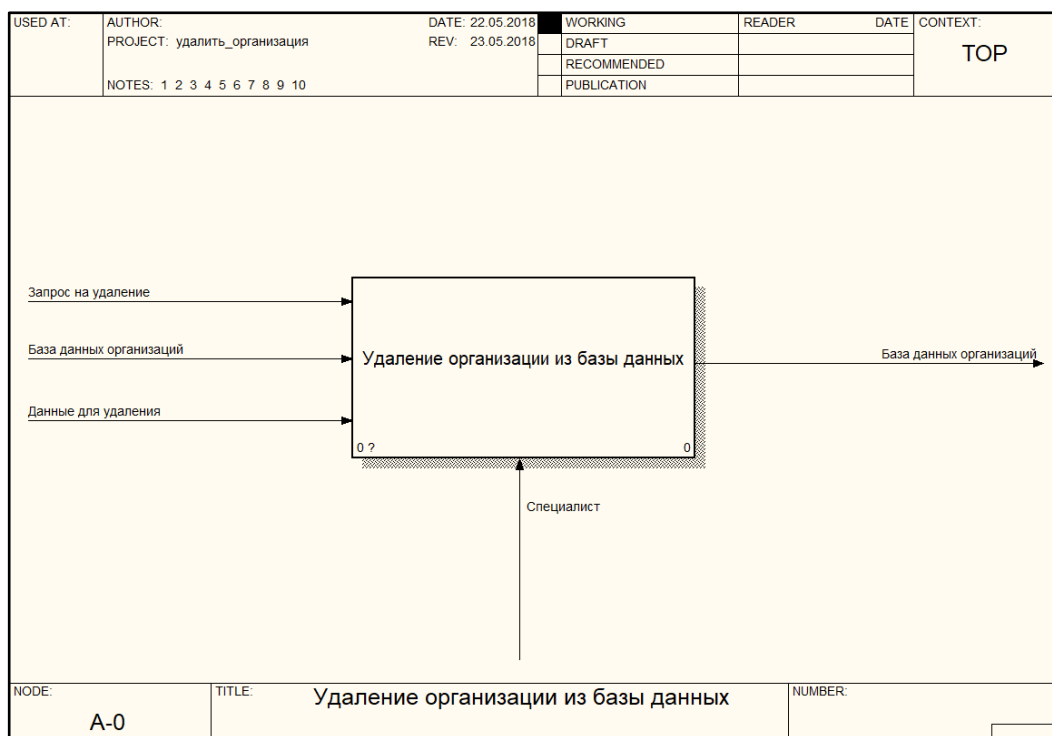


Рисунок 36 – Модель IDEF0 бизнес-процесса «Удаление организации из базы данных»

При обработке запроса, также как и в предыдущих процессах, сервис подключается к БД, осуществляет загрузку данных.

Затем пользователь или оператор выполняет удаление записи из БД, сохраняет изменения. Заккрытие базы данных и формы происходит автоматически по завершении сохранения БД.

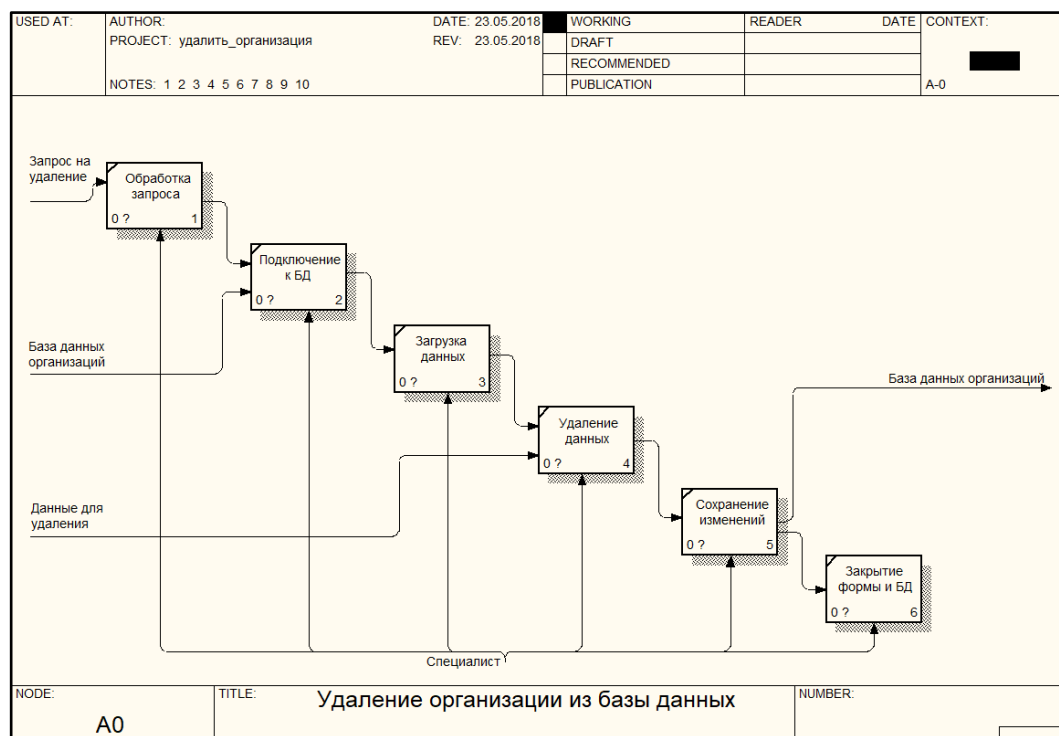


Рисунок 37 – Декомпозиция бизнес-процесса «Удаление организации из базы данных»

Последним бизнес-процессом, который будет реализован в сервисе по расчету категорий это «Добавление материала в базу данных».

Благодаря разной и обширной спецификации производственных, складских и других помещений, материалов может быть также множество и с разными их свойствами в разных организациях.

Чтобы учесть данную информацию, будет реализован процесс добавления материалов.

Обрабатывается запрос на добавление в базу необходимых материалов. Затем происходит подключение к БД и запуск формы.

Специалист указывает наименование материала и его свойство в соответствующие формы ввода. Желательно указывать полное наименование материала или вещества для более простого использования его в будущем.

После проверки введенных данных происходит сохранение и закрытие БД и формы ввода.

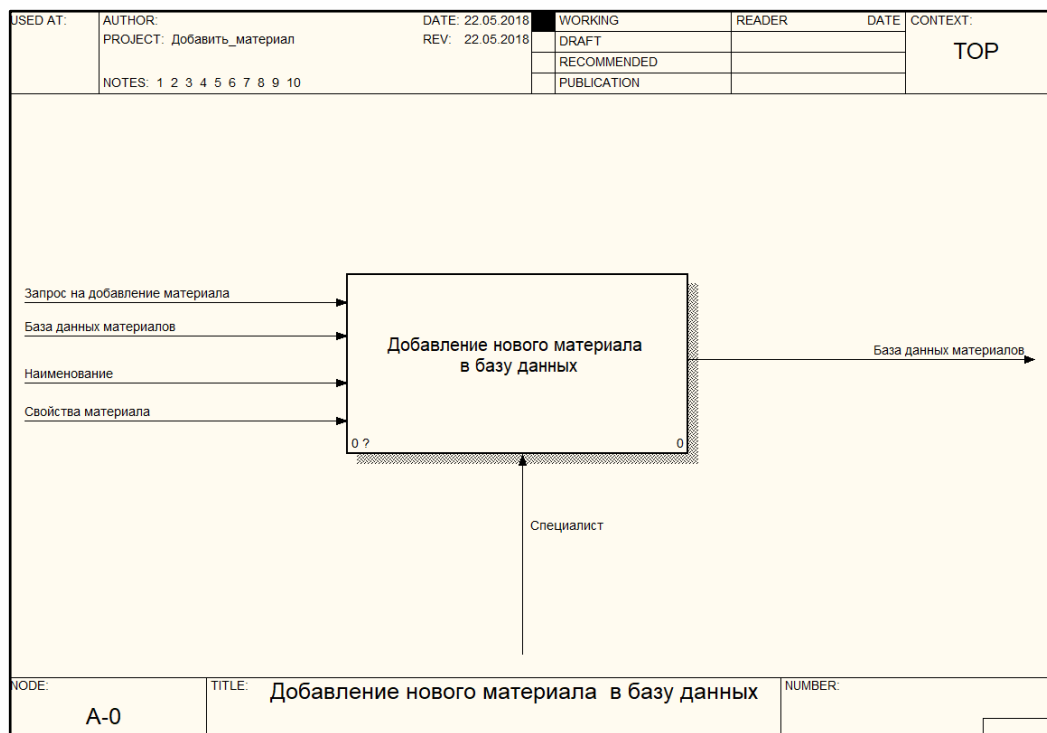


Рисунок 38 – Модель IDEF0 «Добавление нового материала в базу данных»

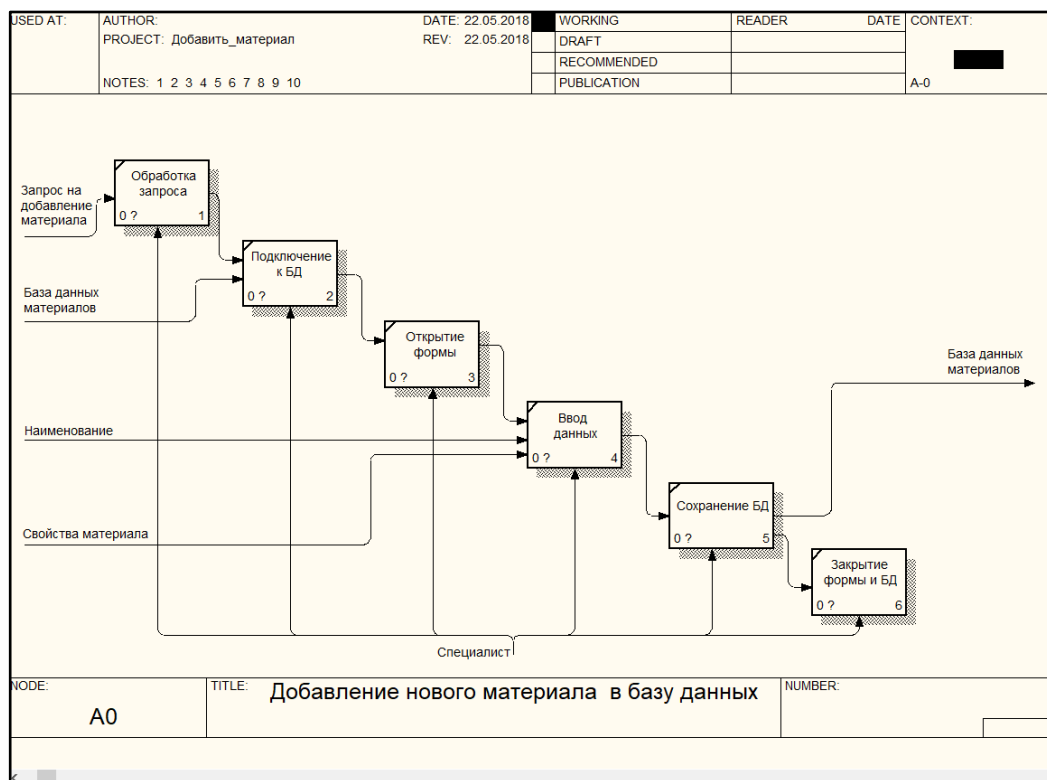


Рисунок 39 – Декомпозиция «Добавление нового материала в базу данных»

Также составим схему базы данных, которая будет использоваться в данных бизнес-процессах (Рисунок 40).

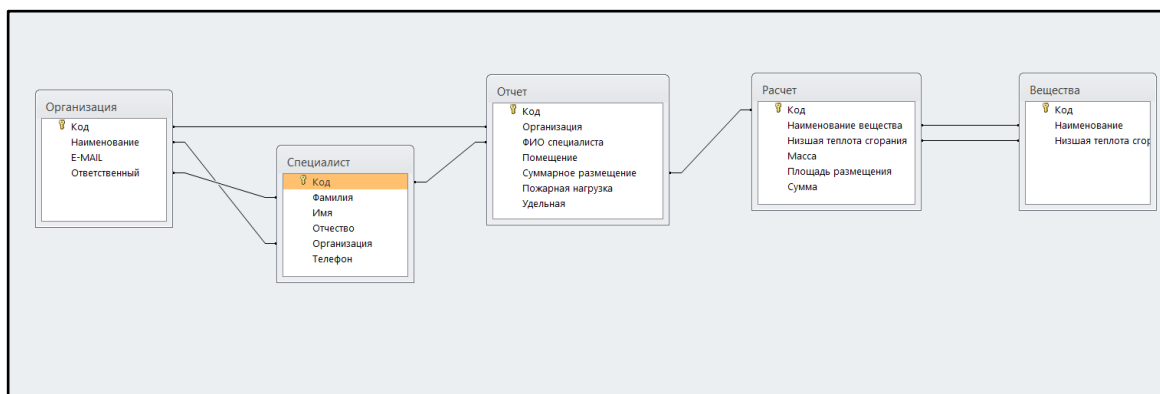


Рисунок 40 – Схема базы данных для выполнения бизнес-процессов

Таблица «Организация» включает в себя: Наименование, E-mail и ответственного. Данный атрибут связан с таблицей «Специалист». Связь позволяет при заполнении данных таблицы выбирать значения из связанной методом подстановки.

Таблица «Отчет» состоит из атрибутов: Организация (связь с одноименной таблицей), ФИО специалиста (связь с таблицей «Специалист»), Помещение, суммарное размещение – данный атрибут является суммой данных «Площадь размещения» из таблицы «Расчет», Пожарная нагрузка и Удельная пожарная нагрузка. Последние два атрибута являются рассчитываемые и заполняются после выполнения процесса расчета.

В таблице «Вещества» указаны всего 2 атрибута: Наименование вещества и его Низшая теплота сгорания.

Таблица «Расчет» служит для сбора информации, которая используется для расчетов и составления отчета. Состоит из: Наименование вещества, его низшей теплоты сгорания, массы, площади размещения пожарной нагрузки и атрибута, который автоматически находит произведение низшей теплоты сгорания и массы для дальнейших расчетов.

При помощи составленных диаграмм бизнес-процессов, мы можем отметить, как должен выполняться каждый этап функционала, какие данные должны быть входящими и какие будут сформированы после работы, кто является управляющим данных процессов и при помощи каких нормативных документов регулируются данные процессы разрабатываемого электронного сервиса по расчету категории. В схеме базы данных представлены таблицы с их наименованиями, атрибутами и связями между ними

3.2 Анализ и выбор системы программных средств для разработки программного обеспечения

До начала создания сервиса необходимо определиться с типом сервиса. На данный момент существуют два основных: разработанное под конкретную платформу приложение (Windows, Android, IOS и др.) или приложение, которое не зависит от операционной системы и запускается в web-браузере устройств с серверов.

Для того что бы определить какой тип электронного сервиса, проанализируем оба варианта.

Для начала дадим определения данным видам приложений.

Нативные приложения (native application) — это прикладная программа, которая была разработана для использования на специфической платформе или устройстве [28].

Веб-приложение — клиент-серверное приложение, в котором клиент взаимодействует с сервером при помощи браузера, а за сервер отвечает — веб-сервер. Логика веб-приложения распределена между сервером и клиентом, хранение данных осуществляется, преимущественно, на сервере, обмен информацией происходит по сети [29].

Далее приведем список свойств этих приложений, по которым произведем сравнение.

Мобильность. Веб-приложения доступны с любого мобильного устройства, на котором есть браузер и выход в интернет. Также если при разработке данного приложения использовалась адаптивная верстка, то приложение может подстраиваться под различные разрешения экранов автоматически. Обновление происходит автоматически для всех устройств. Приложения другого типа по определению пишутся для одной ОС. Однако с современными инструментами можно быстро портировать приложения и для другой операционной системы. Обновления нативные приложения получают только для определенной ОС. При разработке на разные устройства программы могут получать обновления в разные промежутки времени или вообще не получать при отказе разработчика работать с той или иной ОС.

Скорость и эффективность работы. Скорость работы любого приложения зависит от аппаратных возможностей устройства. При работе приложения, разработанного под определенную ОС, используются ресурсы аппарата. Приложение устанавливается в корневой каталог устройства, и работа происходит только с ним. Веб-приложения зависят в первую очередь от возможностей сервера, на котором расположен данный сервис, скорости интернет соединения для быстрой передачи данных, а также устройства, на котором запускается данное приложение.

Стоимость разработки. Веб-приложения требуют менее затрат на разработку, чем те, которые разрабатываются под определенные системы. Приложение на HTML 5 может быть разработано одним разработчиком и без использования профессиональных инструментов. Например, для самого просто веб-приложения может потребоваться только «Блокнот» и браузер. Для нативных приложений, как правило, требуются разработчики, которые специализируются на каждой выбранной ОС. Данные специалисты оценивают свои услуги намного дороже, и если операционная система не одна, то придется воспользоваться работой двух и более специалистов, что значительно делает проект дороже.

Аппаратные возможности. Использование их приложениями в последнее время имеет мало различий. Разного рода датчики, камеры, микрофоны и динамики, джойстики и др. Однако реализация у веб-приложений отстает от возможностей нативных.

Ниже в Таблице 2 приведены результаты сравнения данных возможностей по бальной шкале от 1 до 5.

Таблица 2 – Результаты сравнения

Вид приложения Возможности	Веб-приложение	Нативное приложение
Мобильность	4	3
Скорость работы	1	5
Стоимость	5	2
Аппаратные возможности	2	5
Итого	12	15

По результатам сравнения можно сделать вывод, что мобильные приложения, разрабатываемые под определенные операционные системы, работают стабильнее и быстрее, а также имеют большие аппаратные возможности. Кроме того, нативные приложения позволяют устранить любые функциональные ограничения веб-браузеров.

Очевидно, что выбором для разработки электронного сервиса становится мобильное нативное приложение.

Следующим этапом нам необходимо выбрать операционную систему, для которой мы разработаем нативное приложение.

Для этого приведем статистику данных рынка используемых мобильных ОС за период 2016-2018 гг. от «gs.statcounter.com». Результаты представлены в виде диаграмм (Рисунки 41-43).

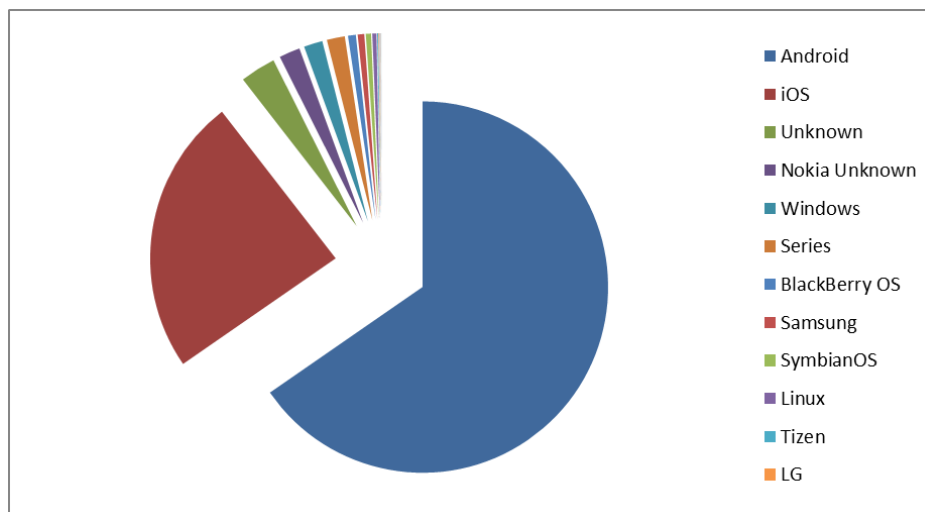


Рисунок 41 – Статистика ОС, 2016 г. [30]

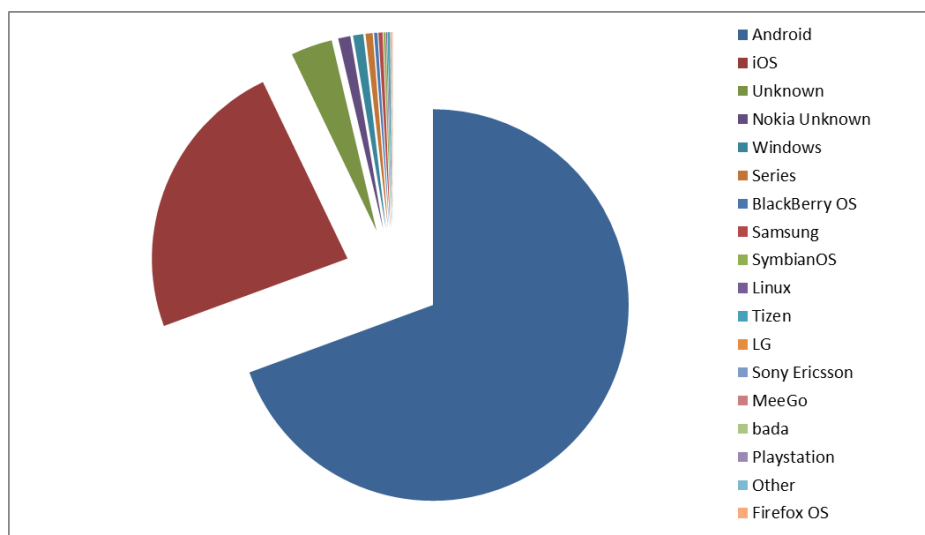


Рисунок 42 – Статистика ОС, 2017 г. [31]

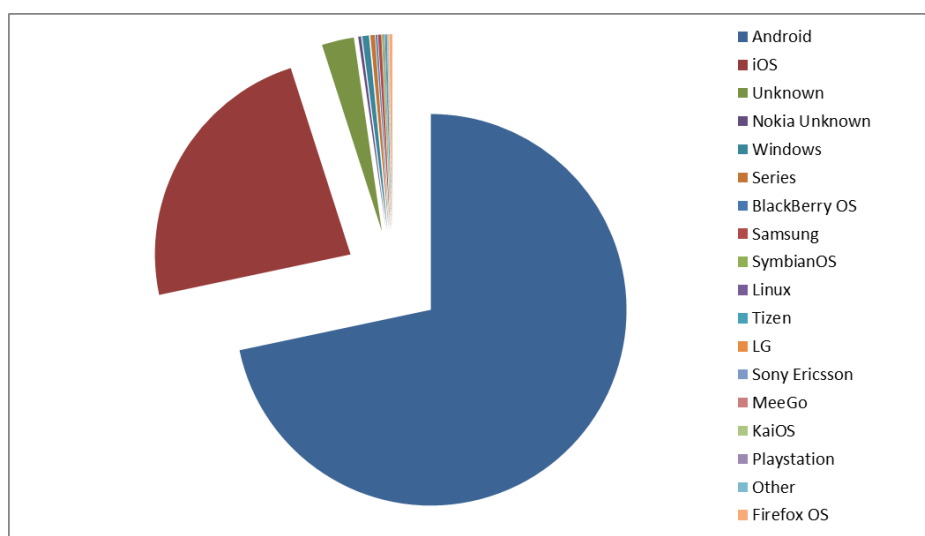


Рисунок 43 – Статистика ОС, 01.2018-04.2018 г. [32]

Проанализировав статистику за последние три года, можно сделать вывод, что рынок представлен множеством различных мобильных ОС, но значительный процент занимают две операционные системы: Android и IOS.

Проведем сравнение данных ОС для выбора основной платформы для разработки сервиса. Результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Сравнение ОС.

Android	IOS
Общая характеристика	
Операционная система для смартфонов, планшетов, наручных часов, нетбуков, телевизоров и других девайсов. Это открытая мобильная платформа, принадлежащая компании Google. Линейка мобильных девайсов, работающих на Android, очень широка: это Samsung, Lenovo, HTC, Sony, LG, Huawei.	Операционная система исключительно для iPhone, iPad и носимых устройств фирмы Apple. По сравнению с Android, считается централизованной мобильной платформой, что облегчает жизнь разработчиков.
Доля рынка и география	
На сегодня девайсы, использующие Android, занимают примерно 80% мобильного рынка. Это значит, что	Всего примерно 15% доли мобильного рынка остается за iOS. Большинство из этих 15% живут в США, Канаде, Австралии,

Продолжение таблицы 2 – Сравнение ОС.

<p>подавляющее большинство всех людей на планете, которые имеют смартфоны, являются «адептами зеленой платформы».</p> <p>Географически Android преобладает в России, странах СНГ, Восточной и некоторых странах Западной Европы, а также в Китае, и других странах востока и Африки.</p>	<p>Великобритании, Франции и скандинавских странах.</p>
Целевая аудитория	
<p>Принято считать, что приверженцы Android имеют средний или ниже среднего достаток, ведь смартфоны на этой платформе стоят гораздо дешевле iPhone'ов. К тому же, если взглянем на географию, мы увидим, что это в основном развивающиеся страны, где средний уровень доходов невелик. Что касается характера взаимодействия с приложениями, то адепты Android чаще всего не готовы платить за приложения, не слишком вовлечены в digital-пространство. При этом найти пустующую, хоть и очень узкую, нишу для приложения с уникальным функционалом все еще можно.</p>	<p>Сторонникам Apple приписывается высокая покупательская способность. Но что более важно при разработке нового мобильного приложения, это тот факт, что приверженцы Apple в большинстве своем возводят мир digital в религию. Они интересуются новинками, имеют взыскательный вкус и, говоря образно, избалованны. А это значит, что, создавая приложения для iOS, нужно очень тщательно продумать концепцию приложения, проработать крутой дизайн, предложить что-то уникальное и инновационное. В общем, нужно удивлять.</p>
Способы монетизации	
<p>Если ваше приложение не для бизнеса, то в случае с Android лучше построить стратегию монетизации на рекламе внутри приложения. Либо придумать другой способ, но точно не продавать подписку на приложение, ну или в крайнем случае, по скромной цене.</p>	<p>Владельцы девайсов от Apple готовы платить за установку приложения, но при этом уделяют большое внимание качеству, безопасности данных, дизайну и т.д. Никто не хочет платить за продукт, у которого есть более качественные аналоги, а конкуренция среди iOS-приложений очень высока.</p>

Популярность ОС Android увеличивается. Увеличивается и количество устройств, использующих данную систему [33]. Доля рынка является огромной по сравнению с другими конкурентами, в том числе и с Apple IOS. Это можно объяснить тем, что система обладает открытой файловой системой, множество персональных настроек под пользователя, используется на разного рода устройствах (смарт-часы, ТВ-приставки, автомобильные системы, плееры и т.п.), также компания-разработчик улучшила защищенность системы от вирусных атак, не прекращает поддержку «старых» и маломощных устройств и др.

Исходя из всех факторов, а в частности таких как: охват огромной доли рынка мобильных устройств, полной открытости системы и преобладания использования платформы в России, остановим свой выбор на системе от Google – Android.

Выбрав систему, под которую будет разработано приложение, необходимо определиться со средой программирования.

Среда программирования - это комплекс программных средств, для создания и отладки программ [34].

К примеру, язык программирования Паскаль был создан Николаусом Виртом (Швейцария). Для этого языка была разработана среда программирования фирмой Borland и названа Турбо Паскаль. Сегодня используется среда визуального программирования на базе Паскаля – Delphi.

Остановим выбор на одной из современных сред программирования на базе Delphi – Embarcadero RAD Studio.

Embarcadero RAD Studio — среда быстрой разработки приложений (RAD) фирмы Embarcadero Technologies, работающая под Windows [35].

Данная среда включает в себя множество различных пакетов, плагинов, правил, библиотек и др. Начиная с версии RAD Studio XE4, включена поддержка разработки программных продуктов для мобильных платформ Android и IOS.

Также, благодаря встроенным пакетам в Embarcadero RAD Studio, в разрабатываемом приложении можно использовать компоненты: для подключения к базе данных, создания отчетов, управления стилями и др.

Скомпилированное приложение можно запустить в эмуляторе или на устройстве с поддерживаемой ОС. Для этого всего лишь необходимо установить SDK Android и SDK IOS.

SDK – набор средств разработки, который позволяет специалистам по программному обеспечению создавать приложения для определённого пакета программ, программного обеспечения базовых средств разработки, аппаратной платформы, компьютерной системы, игровых консолей, операционных систем и прочих платформ [36].

Программист, как правило, получает SDK непосредственно от разработчика целевой технологии или системы. Часто SDK распространяется через Интернет. Многие SDK распространяются бесплатно для того, чтобы побудить разработчиков использовать данную технологию или платформу.

В итоге, учитывая все особенности и возможности RAD Studio, сервис для расчета категории по пожарной и противопожарной опасности будет разработан в данной среде программирования.

Средой проектирования базы данных была выбрана СУБД SQLite средой администрирования SQLite Expert Personal 5 - 64bit.

Причиной выбора данной СУБД стало наличие встроенных средств, библиотек и драйверов в ОС Android. А среда администрирования представлена официальным разработчиком на бесплатной основе.

3.3 Программная реализация информационно-программного обеспечения


На начальном этапе разработки, нам необходимо подготовить данные для работы.

После создания моделей процессов и базы данных проекта, можно приступить к ее заполнению.

Таблицы «Специалист», «Организация», «Расчет» и «Отчет» первоначально не заполняются. Они служат для сохранения данных, выполнения расчетов, составления отчетов и промежуточных операций программы.

Единственную таблицу, которую можно заполнить на начальном этапе, это таблица «Вещества».

Внесем в нее наименования и свойства материалов (Рисунок 44). Данная таблица имеет разрешение на изменение, т.е. пользователь может вносить, изменять и удалять данные из этой таблицы.



rowid	Наименование	Низшая теплота сгорания
1	Алюминиевый порошок	31,1
2	Антрацит	34,8
3	Асфальт	39,9
4	Ацетон	31,36
5	Белок растительный	23,45
6	Бензин	43,7
7	Бензин легкий	44,5
8	Бензин средний	43,1
9	Бензол	40,3
10	Бензол моторный из дегтя каменноугольного	40,45
11	Брикеты бурого угля	20,2
12	Брикеты яичного порошка	18,8
13	Бумага	17,6
14	Бумага в книгах и журналах	13,4
15	Бумага разрыхленная	13,4
16	Бумага фотографическая	13,27
17	Буроугольная пыль	25
18	Бурый уголь молодой	8,4
19	Бурый уголь старый	18,6
20	Войлок строительный	18,88
21	Волокно ацетатное	18,77
22	Волокно вискозное	15,6
23	Волокно капрон	30,72
24	Волокно лавсан	22,58
25	Волокно нитрон	30,75
26	Волокно штапельное	13,8
27	Волокно энант	32,1

Рисунок 44 – Таблица «Вещества»

После того, как все необходимое заполнено, можно приступить к подключению БД в программе Embarcadero RAD Studio 10.1 Berlin.

Подключение к базе данных реализовано с помощью таких компонентов, как: FDConnection, 4-х FDTable и FDQuery, размещенных на отдельной форме «allcomp».

Далее рассмотрим все формы программы, ее функционал и возможности.

На рисунке 45 представлена главная форма приложения:



Рисунок 45 – Главная форма приложения

На ней расположен заголовок формы, эмблема организации, название программного продукта и 5 кнопок, для выполнения необходимых операций:

«Расчет категории» – создать или открыть проект для расчета категории;

«Вещества и материалы» – просмотр материалов и добавление информации;

«Организация» – регистрация или просмотр информации об организации;

«Специалист» – регистрация или просмотр информации о специалисте;
«Информация о продукте» - вывод информации о программном продукте.

Рассмотрим в первую очередь работу с материалами. По кнопке «Вещества и материалы» открывается форма с табличной частью для вывода наименований материалов. По кнопке «Информация» можно посмотреть всю необходимую информацию о выбранном материале.

Также реализовано добавление материала в базу. Для этого необходимо нажать на кнопку «Добавить» и в открывшейся форме ввести наименование и низшую теплоту сгорания. По кнопке «добавить» проверяется условие не заполненных полей ввода, для сохранения целостности таблиц и, если условие выполнено, то запись добавляется в таблицу, происходит сохранение и закрытие формы. Далее пользователь может найти новый материал в данной таблице (Рисунок 46).

The screenshot displays a mobile application interface with two main panels. The left panel, titled "Вещества и материалы", contains a scrollable list of material names. The right panel, titled "Добавить", contains a form for adding a new material with fields for "Наименование" and "Низшая теплота сгорания". At the bottom, there is a navigation bar with icons for back, add, info, and a "Добавить" button.

Вещества и материалы	Добавить
Наименование	
Алюминиевый порошок	Наименование
Антрацит	
Асфальт	
Ацетон	
Белок растительный	Низшая теплота сгорания
Бензин	
Бензин легкий	
Бензин средний	
Бензол	
Бензол моторный из дегтя каменноугольного	
Брикеты бурого угля	
Брикеты яичного порошка	
Бумага	
Бумага в книгах и журналах	
Бумага разрыхленная	
Бумага фотографическая	
Буроугольная пыль	
Бурый уголь молодой	
Бурый уголь старый	
Войлок строительный	

Рисунок 46 – Вещества и материалы

Следующая реализация процесса работы с информацией о специалисте. При нажатии кнопки на главной форме «Специалист», осуществляется проверка таблицы в базе данных на «пустоту». Если таблица не имеет записей, осуществляется запуск формы регистрации специалиста в базе. На форме расположены компоненты для ввода необходимой информации. После ввода программа проверяет: верно ли введены данные, и все поля ввода заполнены? Если одно из условий не выполняется, приложение сообщит об этом выводом информации об ошибке введенных данных.

При успешном заполнении, пользователю необходимо подтвердить ввод данных кнопкой «Подтвердить».

При повторном нажатии на кнопку «Специалист», пользователю уже откроется форма «Личный кабинет», т.к. условие отсутствия записей в таблице уже не выполняется (Рисунок 47). В ней указаны данные при регистрации.

Регистрация специалиста	Личный кабинет
Фамилия	Фамилия
	Кауфман
Имя	Имя
	Александр
Отчество	Отчество
	Викторович
Организация	Организация
	ООО "Каро"
Телефон	Телефон
	89333382889
<div>← ✓ Подтвердить →</div>	

Рисунок 47 – Блок работы с информацией о специалисте

Последним процессом в данном блоке является удаление информации из базы. Для этого необходимо нажать на кнопку «Удалить» в верхнем правом углу формы. Появится информация о подтверждении удаления (Рисунок 48). При положительном ответе, данные будут удалены, а пользователю откроется главная форма сервиса.



Рисунок 48 – Подтверждение удаления информации

Похожим образом происходит регистрация организации в базе, просмотр и удаление информации (Рисунки 48-49).

При регистрации организации указывается ее наименование, контактный e-mail адрес и ответственное лицо в данной организации.

Регистрация организации		Организация
Наименование		Наименование
		ООО "Капо"
E-MAIL		E-MAIL
		695850@list.ru
Ответственный		Ответственный
		Кауфман А.В.

← ✓ Подтвердить ←

Рисунок 49 – Блок работы с информацией об организации

Последним рассматриваемым процессом является основное назначение данного сервиса – «Расчет категории помещений».

При нажатии на кнопку «Расчет категории», открывается форма приложения с двумя вариантами продолжения: «Создать новый проект» и «Открыть проект». Сперва разберем создание нового проекта. Выбрав данный пункт, открывается форма с табличным компонентом для добавления материалов, находящихся в помещении (Рисунок 50).

Нажатием на кнопку «Добавить», пользователю предоставляется возможность выбрать материал из базы, ввести его массу и площадь размещения, все эти данные необходимы для расчета. Нажатием на кнопку «Добавить», вся информация заносится в таблицу «Расчет» и происходит закрытие и очистка формы. На странице создания нового проекта в таблице отображаются только что введенные данные (Рисунок 51).

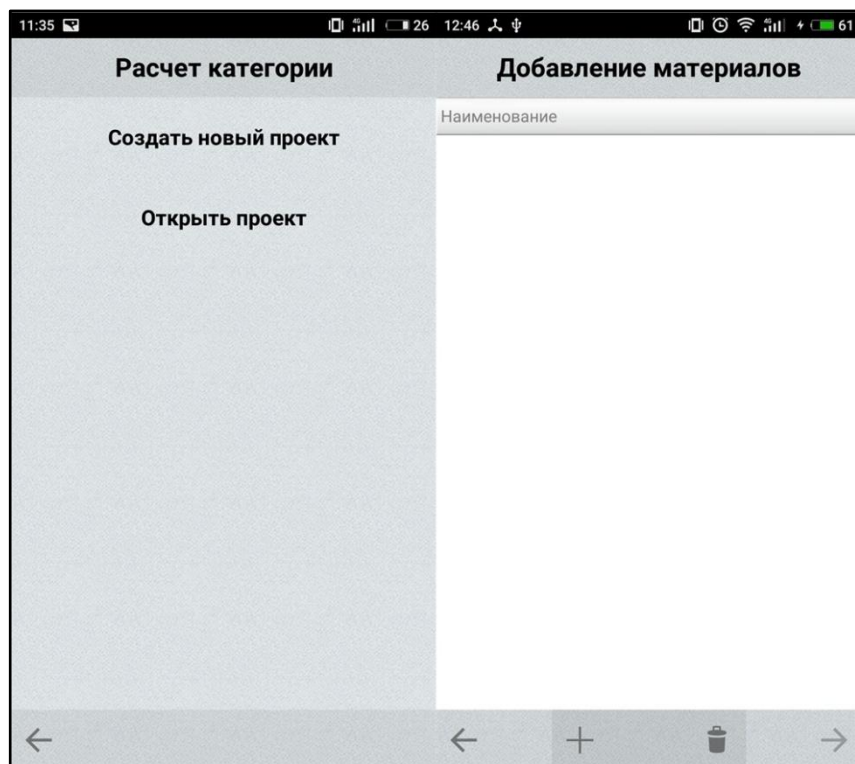


Рисунок 50 – Создание нового проекта

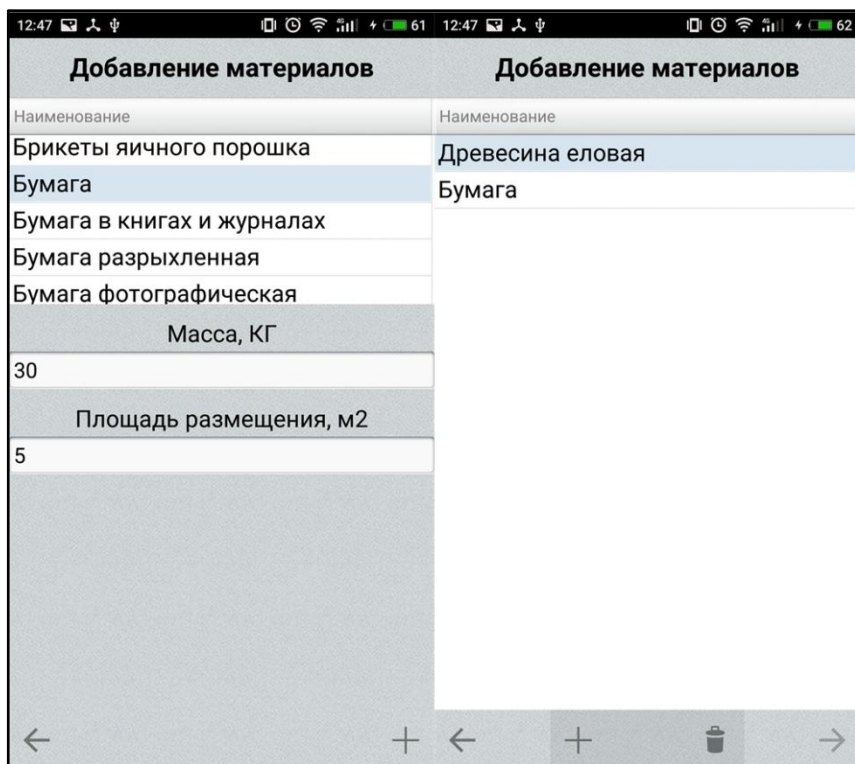


Рисунок 51 – Добавление материалов в проект

Выбрав необходимые материалы, можно приступать к заполнению информации о помещении. Пользователю необходимо указать наименование помещения и его краткую характеристику, например: Склад; Складское помещение расположено по адресу г. Красноярск, ул. Весны 1.

После заполнения текстовой информации о помещении необходимо указать численные параметры: длина, ширина и минимальное расстояние до перекрытия (Рисунок 52). Эти данные являются обязательными для выполнения расчета.

Помещение	
Наименование	Длина, М
Склад	15
Краткое описание	Ширина, М
Складское помещение находится по адресу: г. Красноярск, ул. Весны 1	12
	Минимальное расстояние до перекрытия, М
	3

Рисунок 52 – Параметры помещения

Следующим шагом после заполнения всех данных о помещении и материалах, является расчет категории. Сервис автоматически выполнит все необходимые действия, и результат будет выведен на форму «Результаты».

Форма состоит из компонента Метод, в него выводится вся информация после расчета. Также на форме находится кнопка «Сохранить», для сохранения проекта (Рисунок 53).

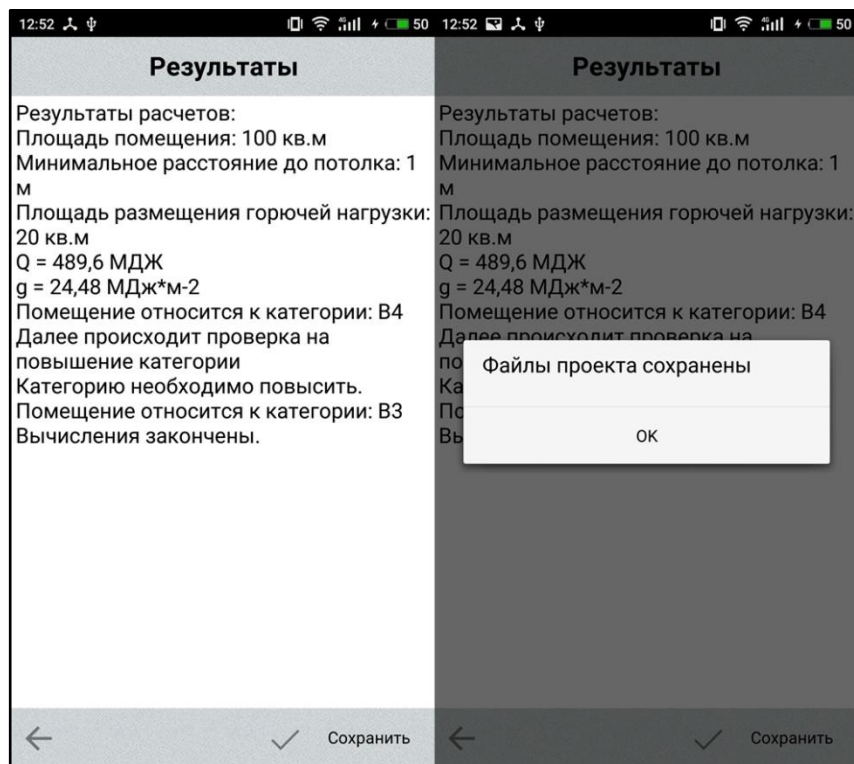


Рисунок 53 – Результаты расчета и сохранение проекта

Сохранение происходит в память смартфона, в папку установки программы. Такие параметры сохранения были выбраны для того, чтобы избавить пользователя от лишних действий. При загрузке проекта в дальнейшем пользователь точно будет знать, где находится сохраненный проект.

Последним рассматриваемым процессом является открытие уже существующего проекта.

Для этого пользователю необходимо выбрать «Открыть проект» (Рисунок 54). И затем в файловой системе устройства найти необходимый файл проекта. Расширением файла является собственный тип: «.tbl1».

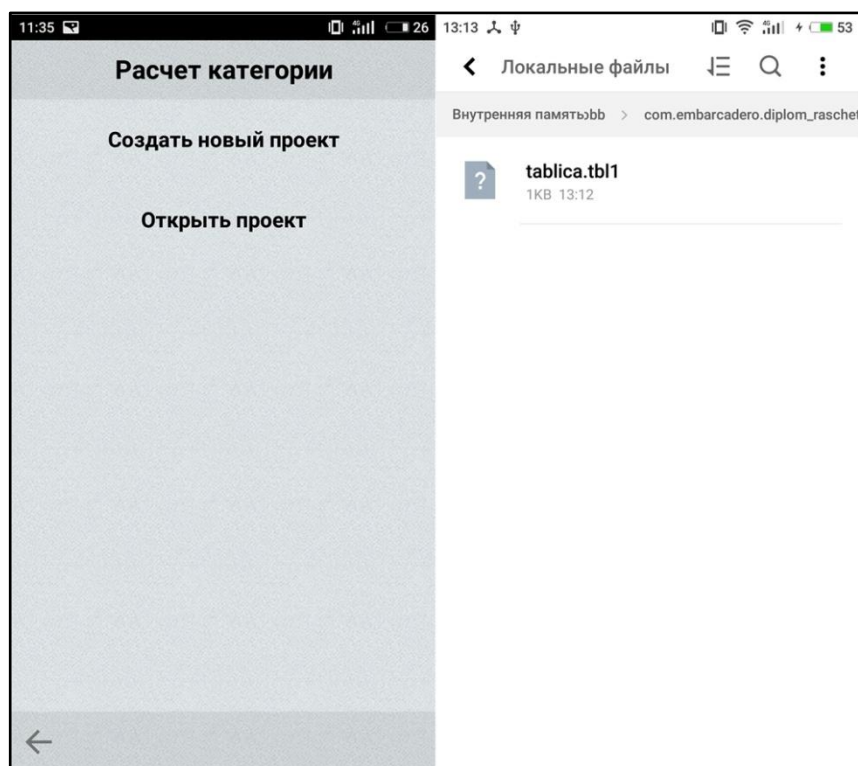


Рисунок 54 – Открытие проекта

Сервис автоматически загрузит все данные в формы. Пользователю необходимо лишь изменить необходимую информацию и сделать перерасчет категории. После завершения процесса расчета пользователь сохраняет проект.

Формирование отчета происходит в автоматическом режиме. При завершении расчета, сформированные данные отправляются на сервер, где установлена программа для формирования отчетов (Рисунок 55).

Программа подгружает полученные данные, формирует отчет и отправляет готовый файл обратно на устройство пользователя.

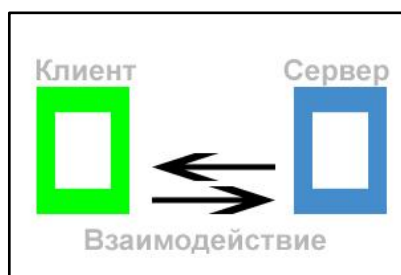


Рисунок 55 – Схема работы клиента и сервера

Итоговый файл отчета представляет собой документ в формате MO Word (Рисунок 56).

<p>1. Определение категории и класса взрывопожароопасной зоны в блоке техобслуживания электроагрегатов, этаж 1, помещение №3, комната №22.</p> <p>Площадь помещения составляет 119 м², высота до перекрытия (покрытия) составляет 5,3 м. Расстояние от горючих материалов до перекрытия (покрытия) Н = 3 м. Горючая нагрузка занимает площадь 55 м². В помещении из горючих веществ используется:</p>		
Наименование вещества	Масса, кг	Нижняя теплота сгорания, МДж/кг
Дерево	770	13,8
Линолеум	30	20,97
Картон	30	16,5
Полиэтилен	10	23,54
<p>Проверим помещение на принадлежность к категории «А». В рассматриваемом помещении отсутствуют горючие газы, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки не более 28⁰С, вещества и материалы, способные взрываться и гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом, в таком количестве, что расчетное избыточное давление взрыва в помещении превышает 5 кПа. Проверим помещение на принадлежность к категории «Б». В рассматриваемом помещении отсутствуют горючие пыли или волокна, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки более 28⁰С, горючие жидкости в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные, пылевоздушные или паровоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа. Проверим помещение на принадлежность к категории «В1-В4». Согласно таблице 1 СП 12.13130.2009 данное помещение принадлежит к категории «В1-В4».</p> <p>Пожарная нагрузка помещения будет равна: $Q = 770 \cdot 13,8 + 30 \cdot 20,97 + 30 \cdot 16,5 + 10 \cdot 23,54 = 11985,5 \text{ МДж}$</p> <p>Удельная пожарная нагрузка составит:</p>		

Рисунок 56 – Пример отчета расчета категории

Далее сформированный отчет необходимо распечатать и подписать ответственному за выполнение расчета.

3.4 Оценка экономической эффективности внедрения информационно-программного обеспечения

Для оценки экономической эффективности необходимо знать себестоимость разработанного мобильного приложения. Она рассчитывается по следующей формуле:

$$C_{\text{прил.}} = C_{\text{труда}} + C_{\text{эл.}} + A_{\text{оборуд.}}, \quad (1)$$

где, $C_{\text{приложения}}$ – себестоимость разработанного приложения;

$C_{\text{труда}}$ – затраты на оплату труда разработчика;

$C_{\text{электричества}}$ – стоимость электроэнергии, потраченной на разработку.

$A_{\text{оборудования}}$ – амортизационные отчисления;

Заработная плата рассчитывается следующим образом:

$$C_{\text{труда}} = ЗП_{\text{разработчика}} * t, \quad (2)$$

где, $ЗП_{\text{разработчика}}$ – заработная плата за 1 час разработки;

t – время, потраченное на разработку в часах.

Затраты на заработную плату разработчика зависят от времени, которое он затратил на разработку приложения. Затраты времени на разработку мобильного приложения приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Затраты времени на разработку мобильного приложения

Наименование работ	Временные затраты, час
Разработка дизайна	23
Разработка функций приложения	26
Тестирование	5
Исправление ошибок	7
Разработка документации	9
Внедрение на предприятие	10
Итого	80

Затраты на оплату электроэнергии, потраченной на разработку, рассчитываются по следующей формуле:

$$C_{\text{электричества}} = W * t_{\text{работы}} * C_{\text{кВт·ч}}, \quad (3)$$

где, W – количество потребляемой ноутбуком энергии;

t – время работы ноутбука;

$C_{\text{кВт}\cdot\text{ч}}$ – стоимость электроэнергии за кВт · ч.

Амортизацию можно рассчитать по формуле:

$$A_{\text{оборуд.}} = \text{ПС} * \frac{1}{N}, \quad (4)$$

где, ПС – первоначальная стоимость оборудования;

N – СПИ данного объекта имущества, выраженный в месяцах.

Далее приведем в таблице 4 данные для расчета себестоимости:

Таблица 4 – Данные для расчета

Показатель	Значение показателя
Месячная заработная плата разработчика, руб.	20000
Время, затраченное на разработку (фактическое время работы ноутбука), ч.	80
Количество потребляемой ноутбуком энергии, кВт.	0.06
Стоимость электроэнергии за кВт*ч.	2,37 [41]
Первоначальная стоимость оборудования, руб.	35000
СПИ данного объекта имущества, выраженный в месяцах, мес.	40

Рассчитаем затраты на оплату труда, подставив данные из таблицы 4 в формулу (2)

$$C_{\text{труда}} = \frac{20000}{21 \cdot 8} * 80 = 9523 \text{ руб.} \quad (5)$$

Значение стоимости электроэнергии рассчитаем по формуле (3).

$$C_{\text{электричества}} = 0,06 * 80 * 2,37 = 11.376 \text{ руб.} \quad (6)$$

Значение амортизации будет равно

$$A_{\text{оборуд.}} = 35000 * \frac{1}{40} = 875 \text{ руб.} \quad (7)$$

Тогда себестоимость разработки составит

$$C_{\text{прил.}} = 9523 + 11.376 + 875 = 10409.376 \text{ руб.} \quad (8)$$

Далее для оценки экономического эффекта определим время, которое тратит специалист при расчете вручную и с использованием мобильного приложения. Время, затраченное на выполнение функций, приведено в таблице 5.

Таблица 5 – Время выполнения операций

Наименование операции	Время, затраченное на выполнение операции вручную, мин.	Время, затраченное на выполнение операции с использованием мобильного приложения, мин.
Сбор и занесение данных о материалах, свойствах и размерах	30	15
Сбор и занесение данных о помещении	24	10

Окончание таблицы 5 – Время выполнения операций

Переезд на рабочее место	45	-
Расчет	40	3
Составление отчета	50	18
Подпись отчета	1	1
Передача отчета заказчику	30	3
Переезд между объектами	30	30
Итого	250	80

Из результатов сравнения видно, что специалист, используя мобильное приложение, в 6 раз быстрее выполняет процесс расчета категории.

За один рабочий день, специалист вручную может произвести неполных два расчета.

С использованием мобильного приложения и учетом времени, которое тратит специалист на переезд между объектами, за полный рабочий день он сможет закончить 6,5 проектов.

Посчитаем разницу в прибыли за один рабочий день.

Стоимость одного готового проекта по расчету категории равна 2500 руб. Тогда, при работе вручную, специалист сможет заработать около 5 тыс. руб.

При работе с мобильным приложением специалист получит 15000 руб., при условии, что текущий рабочий день он займет только расчетами категорий.

Таким образом, внедрение сервиса по расчету категории оптимизирует и ускорит работу специалиста, в 6 раз. Доход специалиста при использовании мобильного приложения также увеличится. К тому же, благодаря оптимизации своего рабочего времени, специалист может распределить свое рабочее время на другие обязанности для более эффективной работы в организации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения бакалаврской работы был разработан электронный сервис в виде мобильного приложения для ОС Android, который автоматизирует бизнес-процесс «Расчет категории помещений по пожарной и взрывопожарной опасности» в организации ООО «Каро». Использование такой информационной системы упростит работу по обработке данных и выполнению процесса.

В процессе выполнения бакалаврской работы были решены следующие поставленные задачи:

- были изучены информационные потоки предприятия и выявлены основные группы данных для систематизации и заполнения базы данных. Рассмотрены общие представления об информационной системе предприятия.

- проведен обзор существующих программных продуктов для расчета категории.

- изучены технологии для реализации программного продукта, такие как язык программирования Delphi, и рассмотрены наборы компонентов среды разработки;

- средой проектирования базы данных выбрана СУБД SQLite средой администрирования SQLite Expert Personal 5 - 64bit, а средой программирования выбрана Embarcadero® RAD Studio 10.1;

- разработано мобильное приложение для автоматизации процесса расчета категории помещений по пожарной и взрывопожарной опасности.

Описаны технические и программные требования для работы с продуктом, а также пошаговая работа с программой.

Возможна дальнейшая доработка созданного программного продукта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пожарная безопасность [Электронный ресурс]: сайт // Файловый архив для студентов. – Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/6175506/>
2. Активная противопожарная защита [Электронный ресурс]: сайт // Википедия, свободная энциклопедия – Wikiredia Foundation, Inc., 2018.– Режим доступа: http://wikiredia.ru/wiki/Активная_противопожарная_защита
3. О пожарной безопасности [Электронный ресурс]: федер. конституционный закон от 21.12.1994 N 69-ФЗ (последняя редакция) // Справочная правовая система «Консультант Плюс». – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/
4. Перечень необходимых документов по пожарной безопасности в организации для проверки [Электронный ресурс]: сайт // Пожарная безопасность и пожаротушение. – Режим доступа: <https://protivpozhara.com/document/norm/bezopasnost-v-organizacii/>
5. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности [Электронный ресурс]: свод правил 12.13130.2009 // МЧС России 2018. – Режим доступа: http://www.mchs.gov.ru/law/Svodi_pravil/item/5380614/
6. Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности [Электронный ресурс]: Нормы пожарной безопасности 105-95 // МЧС России 2018. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/9051557/>
7. Об утверждении перечня актов, содержащих обязательные требования, соблюдение которых оценивается при осуществлении федерального государственного надзора в области пожарной безопасности, гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, а также во внутренних водах и в территориальном море российской федерации за использованием маломерными судами и базами (сооружениями) для их стоянок

[Электронный ресурс]: Приказ МЧС России от 22.03.2018 N 116 // МЧС России 2018. – Режим доступа: <http://ppt.ru/docs/prikaz/mchs/n-116-197090/>

8. «О внесении изменений в правила противопожарного режима в Российской Федерации» [Электронный ресурс]: Постановление правительства РФ от 20.09.2016 N 947 // Кодификация РФ. Действующее законодательство Российской Федерации. – Режим доступа: <http://rulaws.ru/government/Postanovlenie-Pravitelstva-RF-ot-20.09.2016-N-947/>

9. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: федер. конституционный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (последняя редакция), // Справочная правовая система «Консультант Плюс». – Режим доступа: http://www.consultant.ru/doc/cons_doc_LAW_78699/

10. Статья 20.4. Нарушение требований пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 N 195-ФЗ (ред. от 23.04.2018) // Справочная правовая система «Консультант Плюс». – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/Cons_doc_LAW_34661/9a42a7dcbcb6d4d4b091d2e491b723161b4912163/#dst2697

11. Пункт 1 статьи 20.4. Нарушение требований пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 N 195-ФЗ (ред. от 23.04.2018) // Справочная правовая система «Консультант Плюс». – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/Cons_doc_LAW_34661/

12. Пункт 2 статьи 20.4. Нарушение требований пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 N 195-ФЗ (ред. от 23.04.2018) // Справочная правовая система «Консультант Плюс». – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/Cons_doc_LAW_34661/

13. Пункт 7 статьи 20.4. Нарушение требований пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 N 195-ФЗ (ред. от

23.04.2018) // Справочная правовая система «Консультант Плюс». – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/Cons_doc_LAW_34661/

14. Пункт 9 статьи 20.4. Нарушение требований пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 N 195-ФЗ (ред. от 23.04.2018) // Справочная правовая система «Консультант Плюс». – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/Cons_doc_LAW_34661/

15. Статья 19.5. Невыполнение в срок законного предписания (постановления, представления, решения) органа (должностного лица), осуществляющего государственный надзор (контроль), организации, уполномоченной в соответствии с федеральными законами на осуществление государственного надзора (должностного лица), органа (должностного лица), осуществляющего муниципальный контроль [Электронный ресурс]: Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 N 195-ФЗ (ред. от 23.04.2018) // Справочная правовая система «Консультант Плюс». – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34661/c9540220757eaa24167e7288784ad40b4c8de5db/

16. Статья 219. Нарушение требований пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 N 63-ФЗ // Справочная правовая система «Консультант Плюс». – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_10699/

17. Противопожарные системы в Красноярске [Электронный ресурс]: сайт // Бизнес карта России. Красноярск 2018. – Режим доступа: http://mxkr.ru/ru/protivopozharnye_sistemy/krasnoyarsk/

18. Программа для расчета категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности [Электронный ресурс]: сайт // MST. Инженерное программное обеспечение. – Режим доступа: <http://mst.su/fireguard3/>

19. Пожарное оборудование и инвентарь в Красноярске [Электронный ресурс]: сайт // «Все от пожара» – Режим доступа: <http://fire124.ru/>
20. Электронные сервисы НИПС [Электронный ресурс]: сайт // НИПС. Интеллектуальные решения на службе государства и бизнеса – Режим доступа: <http://nips.ru/Products/ehlektronnye-servisy/>
21. Бизнес-процессы организации, их описание, моделирование, анализ [Электронный ресурс]: сайт // Всё об индивидуальном предпринимательстве. – Режим доступа: <http://indivip.ru/sovety/biznes-processy-i-optimizaciya-proizvodstva.html/>
22. «Значение слова Диаграмма орфографическое, лексическое прямое и переносное значения и толкования (понятие) слова из словаря Энциклопедический словарь» [Электронный ресурс]: сайт // Банк бесплатных словарей (on-line). – Режим доступа: <http://lib.deport.ru/slovar/bes/d/1-diagramma.html/>
23. Диаграмма [Электронный ресурс]: сайт // Большой Энциклопедический словарь. – Режим доступа: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc3p/118858/>
24. Бизнес-процесс [Электронный ресурс]: сайт // Википедия, свободная энциклопедия – Wikimedia Foundation, Inc., 2018. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Бизнес-процесс/>
25. IDEF0 [Электронный ресурс]: сайт // Википедия, свободная энциклопедия – Wikimedia Foundation, Inc., 2018. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/IDEF0/>
26. IDEF3, [Электронный ресурс]: сайт // Википедия, свободная энциклопедия – Wikimedia Foundation, Inc., 2018. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/IDEF3/>
27. О персональных данных [Электронный ресурс]: федер. конституционный закон от 27.07.2006 N 152-ФЗ (последняя редакция) // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61801/

28. Нативные приложения [Электронный ресурс]: сайт // Википедия, свободная энциклопедия – Wikimedia Foundation, Inc., 2018. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Нативные_приложения/

29. Веб-приложение [Электронный ресурс]: сайт // Википедия, свободная энциклопедия – Wikimedia Foundation, Inc., 2018. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Веб-приложение/>

30. Mobile & Tablet Operating System Market Share Worldwide Jan - Dec 2016 [Электронный ресурс]: сайт // StatCounter Global Stats - Browser, OS, Search Engine. – Режим доступа: <http://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile-tablet/worldwide/#monthly-201601-201612-bar/>

31. Mobile & Tablet Operating System Market Share Worldwide Jan - Dec 2017 [Электронный ресурс]: сайт // StatCounter Global Stats - Browser, OS, Search Engine. – Режим доступа: <http://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile-tablet/worldwide/#monthly-201701-201712-bar/>

32. Mobile & Tablet Operating System Market Share Worldwide Jan - Apr 2018 [Электронный ресурс]: сайт // StatCounter Global Stats - Browser, OS, Search Engine. – Режим доступа: <http://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile-tablet/worldwide/#monthly-201801-201804-bar/>

33. «iOS или Android: выбираем платформу для мобильного приложения» [Электронный ресурс]: сайт // Разработка мобильных приложений для ваших бизнес-задач – Режим доступа: <http://punicapp.com/blog/ru/pages/544/ios-ili-android-vybiraem-platformu-dlya-mobilnogo-prilozheniya/>

34. Среда программирования [Электронный ресурс]: сайт // РЕФ.РФ – всероссийский банк рефератов. – Режим доступа: http://referatwork.ru/category/programmirovanie/view/611442_sreda_programmirvaniya/

35. Embarcadero RAD Studio [Электронный ресурс]: сайт // Википедия, свободная энциклопедия – Wikimedia Foundation, Inc., 2018. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Embarcadero_RAD_Studio/

36. Голицына О.Л. и др. Базы данных; Форум; Инфра-М, 2013. – 399 с.
37. Гринченко, Н.Н. и др. Проектирование баз данных. СУБД MySQL; Горячая Линия Телеком, 2012. – 613 с.
38. Карпова Т.С. Базы данных: модели, разработка, реализация. СПб.: изд-во «Питер», 2002. – 304 с.
39. Осипов, Дмитрий Delphi. Профессиональное программирование / Дмитрий Осипов. – М.: Символ-плюс, 2006. – 882 с.
40. Стандарт ANSI: Статья [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ansi.org/> (дата обращения 30.03.2018).
41. Тарифы на электроэнергию для физических лиц [Электронный ресурс]: сайт // ПАО «Красноярскэнергосбыт» – Режим доступа: http://krsk-sbit.ru/home_tarif/

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1 – Категории пожароопасности помещения

Категории	Краткая характеристика
А – повышенная взрывопожароопасность	Горючие газы, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки не более 28 °С которые могут образовывать взрывоопасные парогазовоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа, а также вещества и материалы, способные взрываться и гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом.
Б – взрывопожароопасность	Горючие пыли или волокна, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки более 28 °С, горючие жидкости в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные пылевоздушные или паровоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа.
В1 – В4 – пожароопасность	Горючие и трудногорючие жидкости, твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы, вещества и материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть, при условии, что помещения, в которых они находятся (обращаются), не относятся к категории А или Б.
Г – умеренная пожароопасность	Негорючие вещества и материалы в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистого тепла, искр и пламени, и (или) горючие газы, жидкости и твердые вещества, которые сжигаются или утилизируются в качестве топлива.
Д – пониженная пожароопасность	Негорючие вещества и материалы в холодном состоянии.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

1. Разработка технического задания

1.1. Общие сведения

Обозначение и наименование ИС

Полное наименование системы и ее условное обозначение: "Информационная система расчета категорий помещений по взрывопожарной и пожарной опасности", ИС «Категории».

Система предназначена для применения в организации заказчика, в нашем случае – ООО «Каро», компания, которая предоставляет услуги в сфере пожарной безопасности.

Порядок оформления и предъявления заказчику результатов работ по созданию системы, по изготовлению и наладке отдельных средств (технических, программных, информационных) и программно-технических комплексов системы: ИС «Категории» поставляется в виде исполняемого модуля по завершению всего объема работ, технические средства приобретаются Заказчиком самостоятельно. Оформление результатов работ по созданию системы производится путем подписания акта о принятии системы Заказчиком при отсутствии претензий к Разработчику. Акт составляется в двух экземплярах. Один экземпляр находится у Заказчика, другой – у Разработчика.

Основания для разработки

Основанием для разработки технического задания является задание к курсовой работе по курсу "Управление разработкой информационных систем".

Наименование темы разработки – «Разработка информационной системы расчета категорий помещений по взрывопожарной и пожарной опасности».

Назначение и цели создания системы

Функциональное назначение системы: ИС "Категории" предназначена для автоматизации расчетов категорий помещений по взрывопожарной и пожарной опасности.

Эксплуатационное назначение системы: Система должна эксплуатироваться сотрудниками организации, в которую внедряется система, а также квалифицированным персоналом других организаций.

Цели создания системы: автоматизация процесса расчета категорий и составления отчета.

Требования к информационной и программной совместимости

ИС должна быть совместима с лицензионной локализованной версией операционной системы Windows 7, 8, 8.1, 10, а также Android 6.0 и IOS 10 или более поздних версий ОС.

Требования к программным средствам, используемым программой

Для работы с базами данных требуется Microsoft Office Access версии 2010 или позднее.

Языки программирования, на которых написана программа.

Программный продукт разработан на языке Borland 10.1 Berlin.

Для обращений к базе данных (MO Access) для добавления, удаления и редактирования в нее информации использован язык SQL.

1.2 Функциональное назначение

Программа будет внедрена в общество с ограниченной ответственностью «Каро». Организация будет иметь полное право на

пользование данной ИС (передача, продажа, внедрение в филиалы и/или партнерские фирмы и т.д.).

Программа имеет простой, пошаговый функционал.

В соответствии с Федеральным законом от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности» (с Изменением N 1), в программе должны быть реализованы следующие функции:

- Расчет категорий по взрывопожарной и пожарной опасности помещения, которые подразделяются на категории: А, Б, В1-В4, Г и Д (Описание категории в Приложении А);

- Указание находящихся в помещении веществ и материалов:

- а) горючие газы;

- б) пыли;

- с) волокна;

- д) легковоспламеняющиеся, горючие и трудногорючие жидкости;

- е) твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы;

- ф) вещества и материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть;

- г) негорючие вещества;

- h) материалы в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии;

- i) материалы в холодном состоянии;

- Выбор их количества и пожарных свойств.

А также:

- Указание размеров помещения

- Вывод в диалоговое окно результата

- Составление отчета

- Отправка отчета на e-mail
- Печать отчета
- Сохранение отчета на переносной носитель
- Интеграция с офисными программами (Word, Excel), экспорт и сохранение данных в различных форматах.

1.3. Условия эксплуатации

Климатические условия эксплуатации

Климатические условия эксплуатации, при которых должны обеспечиваться заданные характеристики, должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к техническим средствам в части условий их эксплуатации.

Требования к квалификации и численности персонала

Минимальное количество персонала, требуемого для работы программы, должно составлять не менее 2 штатных единиц — непосредственно пользователь программы и системный администратор.

Системный администратор должен иметь высшее профильное образование и знать аспекты программы. В перечень задач, выполняемых системным администратором, должны входить:

- а) задача поддержания работоспособности технических средств;
- б) задачи установки и поддержания работоспособности системных программных средств – операционной системы;
- в) задача установки программы.
- г) задача создания резервных копий базы данных.

Пользователь данной программой должен обладать навыками работы с электронными сервисами, а также должен занимать должность с зоной ответственности «Противопожарная безопасность и охрана труда».

Требования к используемым техническим средствам

Персональные компьютеры с характеристиками:

- Операционная система: Windows 10, Windows 8.1, Windows 8, Windows 7, Android 6.0 и новее, IOS 10 и новее
- Частота процессора: не менее 1,6 ГГц
- Тип системы: 32- или 64-разрядная операционная система
- Оперативная память (ОЗУ): 2GB
- Свободного места на диске: 250MB

1.4 Стадии и этапы разработки

Стадии разработки

Разработка должна быть проведена в девять стадий:

- 1) утверждение требований к ИС;
- 2) разработка концепции ИС;
- 3) составление и утверждение ТЗ.
- 4) подготовка ПК к разработке ИС
- 5) эскизное проектирование
- 6) техническое проектирование
- 7) разработка рабочей документации на ИС
- 8) тестирование ИС
- 9) ввод ИС в действие

Этапы разработки

Разделы этапов с учетом подразделов приведены в таблице 1.

Таблица Б.1 – Этапы разработки

Наименование задания	Дата начала	Срок окончания	Стоимость, руб.	Длительность выполнения, дней
Утверждение требований к ИС	01.12.17	18.12.17	2400	17
Обследование объекта автоматизации	01.12.17	11.12.17	1900	10
Формирование требований	11.12.17	18.12.17	500	7
Разработка концепции ИС	19.12.17	31.12.17	2160	12
Изучение объекта автоматизации	19.12.17	25.12.17	1440	6
Оформление отчета и утверждение концепции	25.12.17	31.12.17	720	6
Составление и утверждение ТЗ	08.01.18	22.01.18	2880	14
Подготовка ПК к разработке ИС	22.01.18	22.01.18		1
Эскизное проектирование	23.01.18	12.02.18	5760	20
Разработка модели данных	23.01.18	04.02.18	3960	12
Разработка эскизной документации	04.02.18	12.02.18	1800	8
Техническое проектирование	12.02.18	24.04.18	21960	70
Создание интерфейса программы	12.02.18	09.03.18	5400	25
Разработка проектных решений по системе и ее частям	09.03.18	24.04.18	16560	45
Разработка рабочей документации на ИС	24.04.18	01.05.18	3240	7

Продолжение таблицы Б.1 – Этапы разработки

Тестирование ИС	01.05.18	22.05.18	5200	21
Альфа-тестирование	01.05.18	08.05.18	1500	7
Закрытое бета-тестирование	08.05.18	22.05.18	3700	14
Ввод ИС в действие	22.05.18	12.06.18	3600	21
ИТОГО			47200	183

Визуально последовательность выполнения разделов с указанием периодов представлена в Приложении В при помощи диаграммы Ганта.

1.5 Порядок контроля и приемки

Виды испытаний

Приемо-сдаточные испытания должны проводиться на предприятии ООО «Каро».

Приемо-сдаточные испытания программы должны проводиться согласно разработанной Исполнителем и согласованной Заказчиком программы и методик испытаний.

Ход проведения приемо-сдаточных испытаний Заказчик и Исполнитель документируют в Протоколе проведения испытаний.

Общие требования к приемке работы

На основании Протокола проведения испытаний Исполнитель совместно с Заказчиком подписывает Акт приемки-сдачи программы в эксплуатацию.

После подписания данного акта работу по созданию и внедрению ИС для ООО «Каро» можно считать выполненной.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Диаграмма Ганта

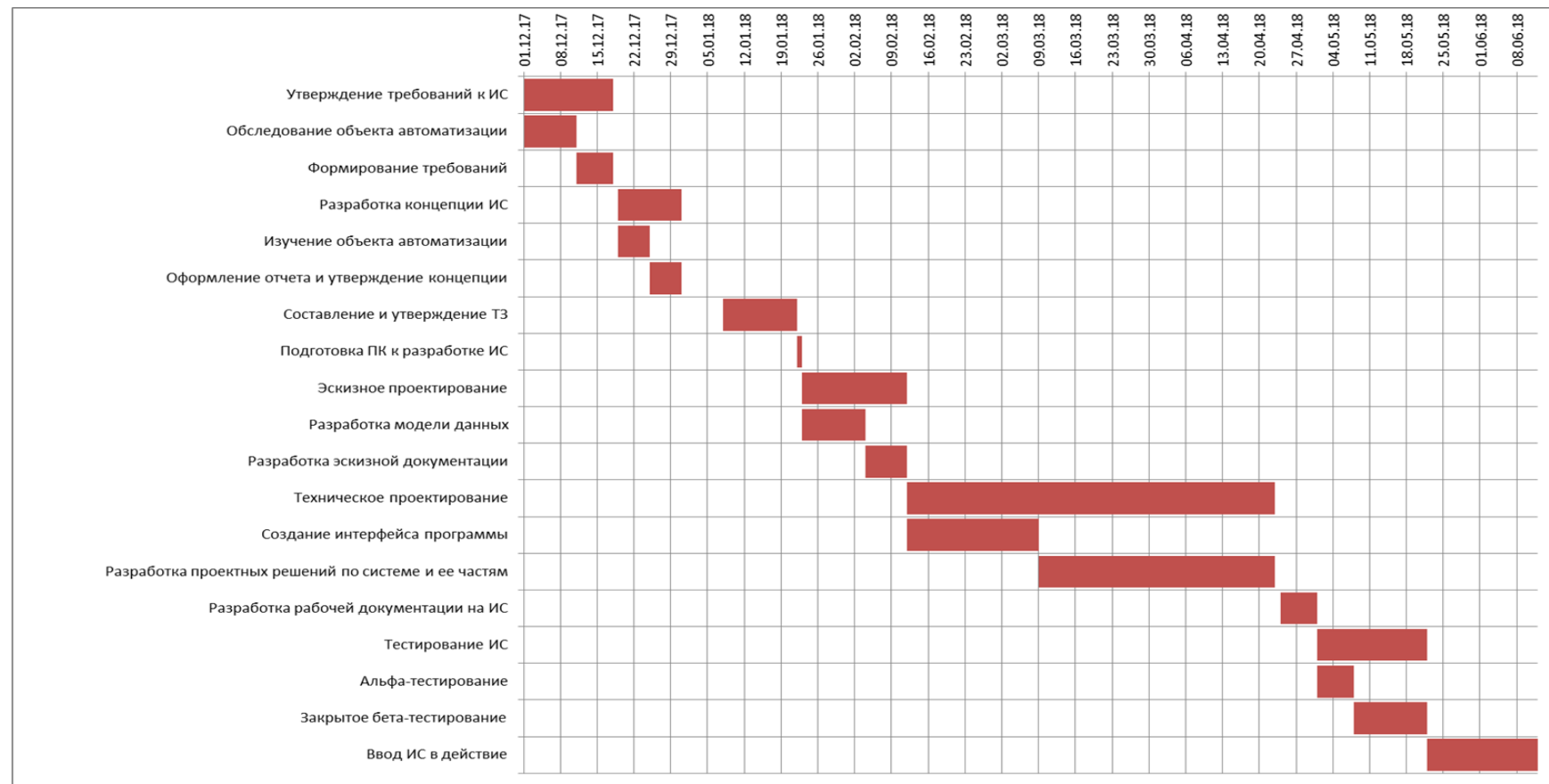


Рисунок В.1 – Диаграмма Ганта